



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI – UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: ESTRATÉGIA PARA AUXILIAR NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS**

Jaciguara Queiroz Pastana de Oliveira

Lajeado, Setembro de 2017

Jaciguara Queiroz Pastana de Oliveira

## **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: ESTRATÉGIA PARA AUXILIAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas na linha de Pesquisa Formação de Professores e Práticas Pedagógicas, no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Wolmir José Böckel

Coorientadora: Profa. Dra. Miriam Ines Marchi

Lajeado, setembro de 2017

Jaciguara Queiroz Pastana de Oliveira

## **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: ESTRATÉGIA PARA AUXILIAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

A Banca examinadora abaixo aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências Exatas da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ciências Exatas, na área de Pesquisa Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Wolmir José Böckel - Orientador  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Dra. Miriam Ines Marchi - Coorientadora  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Dra. Marli Teresinha Quartieri  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Dr. José Claudio Del Pino  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Lajeado, Setembro de 2017

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por estar sempre comigo, em todos os momentos da minha vida. Agradeço a Ele, ainda, por conceder-me força e persistência para vencer as dificuldades que surgiram nesta caminhada.

Ao meu marido, Jônatas Tavares de Oliveira, pela compreensão em relação às minhas ausências, pelo apoio e incentivo.

A meus filhos, Lukas, Junior, Jammylly e Fernando, por ficarem sem minha presença e me apoiarem a seguir meus objetivos.

À minha irmã Jaciara, por ajudar a cuidar dos meus filhos sempre que estive ausente.

À minha querida e amada mãe, Maria de Nazare Queiroz Pastana, que sempre acredita em mim e torce por meu sucesso .

Ao professor Dr. Wolmir José Böckel, meu orientador, à professora Dra. Míriam Ines Marchi, minha coorientadora e à professora Dra. Marli T. Quartieri, coordenadora do Mestrado em Ensino de Ciências Exatas – Univates, pelo apoio e incentivo.

Aos professores, Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen e Dr. José Claudio Del Pino, pelas contribuições e sugestões na banca de qualificação para melhoria deste trabalho. Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação

de Ciências Exatas que contribuíram com a minha aprendizagem e para a realização deste trabalho.

À Direção da Escola Estadual Prof. Lauro de Carvalho Chaves, pelo apoio e Colaboração. Aos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, Turma 5A, que participaram e contribuíram para a pesquisa.

Ao Professor Jefferson, que cedeu sua turma para que eu pudesse desenvolver a intervenção pedagógica da minha pesquisa.

Aos meus colegas de turma, que percorreram comigo esse caminho de conhecimento.

“Para isso existem as escolas: não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas. As respostas nos permitem andar sobre a terra firme. Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido.”

Rubem Alves

## RESUMO

As atividades experimentais, como ferramenta pedagógica, podem estimular a interação, a reflexão, a observação e a criticidade no processo de ensino e aprendizagem, tornando o aprendizado mais contextualizado e assim, mais significativo para os alunos. Esta dissertação refere-se a uma pesquisa qualitativa, que objetivou avaliar a utilização de atividades experimentais no ensino de ciências como estratégia pedagógica em sala de aula, com alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado do Amapá. Como aporte teórico foram utilizados autores que desenvolvem teorias sobre o uso das atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem. Foi um estudo de caso no qual a coleta de dados ocorreu como estudo observacional. Os dados foram coletados utilizando-se do diário de bordo, gravações, questionários e das atividades dos alunos. A análise foi realizada indutivamente, tomando-se como foco o processo e o seu significado. Foram realizadas as interpretações e as suas respectivas descrições. Durante a pesquisa, procurou-se apresentar estratégias de ensino que relacionassem os conteúdos com a realidade dos alunos. Foram realizados dezoito encontros em que os alunos do 5º ano fizeram um estudo de conteúdos relacionados à disciplina de Ciências: ciclo da água, estados físicos da água, a água como solvente e tratamento da água para consumo humano. Como resultados, percebeu-se que as atividades experimentais despertaram nos alunos o interesse, a curiosidade, o desejo pela descoberta e a interação, possibilitando o desenvolvimento da argumentação, da criticidade, do experimentar e do observar. A partir da análise pode ser percebível que o uso das atividades experimentais para auxiliar no Ensino de Ciências é relevante, uma vez que, a partir de questionamentos e hipóteses prévias, são abordados conceitos trabalhados em sala de aula.

**Palavras-chave:** Atividades experimentais; Ensino de Ciências; Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

Experimental activities as a pedagogical tool can stimulate interaction, reflection, observation and criticality in the teaching and learning process, making learning more contextualized and thus more meaningful for students. This dissertation refers to a qualitative research, which aimed to evaluate the use of experimental activities in science teaching as a pedagogical strategy in the classroom, with students of the 5th Year of Basic Education of a public school in the State of Amapá. As a theoretical contribution were used authors who develop theories about the use of experimental activities in the teaching and learning process. The research was based on the qualitative approach. It was a case study in which the data collection took place as an observational study. Data were collected using the logbook, recordings, questionnaires and student activities. The analysis was performed inductively, focusing on the process and its meaning. The interpretations and their respective descriptions were performed. During the research, it was tried to present teaching strategies that related the contents with the reality of the students. Eighteen meetings were held in which the students of the 5th year did a study of contents related to the discipline of Sciences: Water cycle, Physical states of water, Water as solvent and Treatment of water for human consumption. As results, it was noticed that the experimental activities aroused in the students the interest, the curiosity, the desire for the discovery and the interaction, enabling the development of the argumentation, the criticality, the experience and the observation. From the analysis it may be surprising that the use of experimental activities to assist in the teaching of science is relevant, since, from previous questions and hypotheses, concepts worked in the classroom are approached.

**Keywords:** Experimental activities; Science teaching; Elementary School.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resposta do aluno A4 referente à questão 1b - Ciclo da água.....	55
Figura 2 – Resposta do aluno A4 referente à 2ª questão – Ciclo da água.....	56
Figura 3 – Resposta do aluno A5 referente à questão 2- Ciclo da água .....	56
Figura 4 – Estados físicos da água .....	57
Figura 5 – Resposta do aluno A6 referente à questão 3 – Estados físicos da água. ....	57
Figura 6 – Resposta do aluno A7 referente à questão 3a .....	58
Figura 7 – Resposta do aluno A8 referente à questão 3b- estados físicos da água .	58
Figura 8– Resposta do aluno A10 referente à questão 4- tratamento da água.....	59
Figura 9 – Tratamento da água .....	59
Figura 10 – Resposta do aluno A11 referente à questão 5-tratamento da água.....	60
Figura 11 – Resposta do aluno A11 referente à questão 6 – tratamento da água ....	61
Figura 12 – Resposta do aluno A 12 referente à questão 6- filtração .....	61
Figura 13 – Resposta do aluno A14 referente à questão 7-características da água. ....	62
Figura 14 – Resposta do aluno A15 referente à questão 7- características da água.	62
Figura 15 – Resposta do aluno A16 referente à questão 7- características da água.	62
Figura 16 – Resposta do aluno A 17 referente à questão 7- características da água. .....	63
Figura 17 – Resposta do aluno A18 referente à questão 8- características da água.	63
Figura 18 – Resposta do aluno A19 referente à questão 8- características da água.	64
Figura 19 – Resposta do aluno A20 referente à questão 8- características da água.	64
Figura 20 – Resposta do aluno A21 referente à questão 8- características da água.	64
Figura 21 – Resposta do aluno A22 referente à questão 9- água como solvente .....	65
Figura 22 – Resposta do aluno A 23 referente à questão 9- água como solvente ....	65
Figura 23 – Resposta do aluno A 24 referente à questão 9- água como solvente ....	66
Figura 24 – Resposta do aluno A 25 referente à questão 10- água como solvente ..	66

Figura 25 – Resposta do aluno A26 referente à questão 10- água como solvente ..	66
Figura 26 – Resposta do aluno A26 referente à questão 10- água como solvente ..	67
Figura 27 – Alunos do Grupo 2 fazendo as observações durante o experimento1 ...	70
Figura 28 – Questionário de reflexão do experimento do Grupo 1 .....	71
Figura 29 – Questionário de reflexão do experimento do Grupo 4 .....	72
Figura 30 – Atividade do Grupo 2 – estados físicos da água .....	74
Figura 31 – Experimento 2- evaporação .....	76
Figura 32 – Resultado do experimento 2 .....	77
Figura 33 – Atividade 2 – ciclo da água .....	79
Figura 34 – Experimento 3- evaporação .....	82
Figura 34 – Formulário de reflexão sobre o experimento do Grupo 5 .....	83
Figura 35 – Relação de conceitos estudados com o cotidiano.....	85
Figura 36 – Alunos do Grupo 6 iniciando o experimento 4.....	86
Figura 37 – Respostas do Grupo 2 – tratamento da água .....	88
Figura 38 – Atividade do Grupo 2 com utilização do quadro para registro de dados	90
Figura 39 – Atividade 5 do Grupo 3- água como solvente .....	92
Figura 40 – Resposta do aluno A1 referente à questão 1 do questionário para avaliar a prática pedagógica. ....	93
Figura 41 – Resposta do aluno A2 referente à questão1 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	93
Figura 42 – Resposta do aluno A3 referente à questão1 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	94
Figura 43 – Resposta do aluno A4 referente à questão 2 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	94
Figura 44– Resposta do aluno A5 referente à questão2 - do questionário para avaliar a prática pedagógica. ....	95
Figura 45 – Resposta do aluno A6 referente à questão3 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	95
Figura 46 – Resposta do aluno A7 referente à questão3 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	96
Figura 47 – Resposta do aluno A10 referente à questão 4 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	96
Figura 48 – Resposta do aluno A16 referente à questão 5 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	97
Figura 49 – Resposta do aluno A17 referente à questão 5 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.....	97
Figura 50 – Resposta do aluno A12 referente à questão 1-evaporação .....	99
Figura 51 – Resposta do aluno A13 referente à questão 1 - evaporação .....	99
Figura 52 – Resposta do aluno A13 referente à questão 2-evaporação .....	99
Figura 53 – Resposta do aluno A14 referente à questão 2-evaporação .....	100

Figura 54 – Resposta do aluno A15 referente à questão 3-filtração .....	100
Figura 55 – Resposta do aluno A16 referente à questão 3 -filtração .....	100
Figura 56 – Resposta do aluno A17 referente à questão 4- água como solvente....	101
Figura 57 – Resposta do aluno A18 referente à questão 4-água como solvente....	102
Figura 58 – Resposta do aluno A19 referente à questão 5 -filtração .....	102
Figura 59 – Resposta do aluno A20 referente à questão 5 - filtração .....	102
Figura 60 – Resposta do aluno A21 referente à questão 6-evaporação .....	103
Figura 61 – Resposta do aluno A23 referente à questão 7-estados físicos da água .....	104
Figura 62 – Resposta do aluno A24 referente à questão 7 – estados físicos da água .....	104
Figura 63 – Resposta do aluno A23 referente à questão 8 – tratamento da água ..	105
Figura 64 – Resposta do aluno A24 referente à questão 8 – tratamento da água ..	105
Figura 65 – Resposta do aluno A25 referente à questão 9 – características da água .....	105
Figura 66 – Resposta do aluno A26 referente à questão 9 – características da água .....	106
Figura 67 – Resposta do aluno A 21 referente à questão 10 – água como solvente .....	106
Figura 68 – Resposta do aluno A25 referente à questão 10 – água como solvente	107

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Produções encontradas no banco de teses da CAPES .....	33
Quadro 2 – Artigos científicos encontrados no VIII e IX ENPEC.....	36
Quadro 3 – Atividades realizadas durante a Intervenção Pedagógica .....	48
Quadro 4 – Análise do questionário inicial .....	54

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica
CAPES	Portal da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DNC	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
ENPEC	Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências
ENPEC	Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciência
GEPECIEM	Grupo de estudo e pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática
IBPEX	Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IQA	Índices de qualidade da água
PA	Pará
SEI	Sequências de Ensino por Investigação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TV	Televisão

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
2.1 Atividades experimentais .....	21
2.2 A importância das atividades experimentais e o Ensino de Ciências Naturais .....	25
2.3 Estado da arte .....	32
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>42</b>
3.1 Caracterização da pesquisa .....	42
3.2 Instrumento de coleta de dados .....	44
3.3 Estruturação das atividades da pesquisa .....	47
3.4 Análise de dados .....	49
<b>4 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
4.1 Encontro 1: Apresentação da pesquisa e entrega do TCLE.....	51
4.2 Encontro 2: Recolhimento do TCLE e aplicação do questionário inicial.....	52
4.3 Encontro 3: Dinâmica: tempestade de ideias; exibição do vídeo “Ciclo da Água – A gotinha borralheira”; e experimento 1 (Chuva artificial).....	68
4.4 Encontro 4: Preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento 1 (APÊNDICE F) e atividade 1(APÊNDICE G).....	71
4.5 Encontro 5: Experimento 2 (cadê a água - APÊNDICE I) .....	75
4.6 Encontro 6: Conclusão do experimento 2 e preenchimento do formulário de reflexão .....	77
4.7 Encontro 7: Desenvolvimento da atividade 02 .....	78
4.8 Encontro 8: Vídeo “Caminho das águas” e experimento 3 (Como limpar a água) .....	80
4.9 Encontro 9: Conclusão do experimento 3 e preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento .....	82
4.10 Encontro 10: Atividade 3 e experimento 4 (Água limpa).....	84
4.11 Encontro 11: Preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento 4.....	87
4.12 Encontro 12: Atividade 4 .....	87
4.13 Encontro 13: Experimento 5 (Brincando com as misturas).....	89

4.14 Encontro 14: Preenchimento do formulário de reflexão sobre experimento e atividade 5 .....	91
4.15 Encontro 15: Questionário para avaliar a prática pedagógica .....	92
4.16 Encontro 16: Questionário final .....	98
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>108</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>114</b>
APÊNDICE A – Autorização da Escola .....	122
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE .....	123
APÊNDICE C – Questionário inicial: Aula 2 e 3 – Questionário .....	124
APÊNDICE D – Aula 22 – Questionário para Avaliar a Prática Pedagógica .....	127
APÊNDICE E – Questionário final: Aula 23 e 24 – Questionário .....	128
APÊNDICE F – Aula 5 e 6: Experiência 1 .....	130
APÊNDICE G – Aula 7- Atividade 01 .....	131
APÊNDICE H – Registro de Reflexão sobre a experiência .....	132
APÊNDICE I – Aula 9: Experiência 2.....	133
APÊNDICE J – Aula 10 - Atividade 02.....	134
APÊNDICE L – Aula 11 e 12: Experiência 3.....	135
APÊNDICE M – Aula 13 – Atividade 03 .....	136
APÊNDICE N – Aula 14: Experiência 4 .....	137
APÊNDICE O – Aula 18: Atividade 04 .....	138
APÊNDICE P – Aula 20: Experiência 5 .....	139
APÊNDICE Q – Aula 21: Atividade 05 .....	140

## 1 INTRODUÇÃO

A disciplina Ciências Naturais é apresentada como conteúdo cultural relevante para viver, compreender e atuar no mundo contemporâneo. Assim, o ensino de Ciências deve ocorrer privilegiando conteúdos, métodos e atividades que favoreçam o trabalho do professor e o aprendizado dos alunos, no espaço escolar e na sociedade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007).

Segundo o documento da Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica – BNCC (BRASIL, 2017, p. 277), ao estudar Ciências as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida”. Por meio do estudo das Ciências, há possibilidade de se aprender acerca do mundo material, com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia, aprender acerca do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo.

Com o estudo de Ciência pode-se aprender a aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Como expresso pelo documento citado, essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. De acordo com Porto, Ramos e Goulart (2009), o ensino de ciências constitui um dos pilares da educação que se requer nos tempos atuais. Desse modo, não se pode separar formação científica de formação de cidadania. Para as autoras, socialmente a ciência impõe-se, sobretudo pelo que faz e permite fazer, com consequências no cotidiano das pessoas. Frente a isso, acredito que o ensino de ciência pode ser repensado, visando apresentar a importância que os conteúdos científicos têm para a vida das crianças. Sabe-se que,



embora os conhecimentos científicos aconteçam de diversas formas e em ambientes diversos, é na escola que os conceitos científicos são normalmente introduzidos e sistematizados (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Sendo pedagoga, e refletindo sobre isso, idealizei e realizei a pesquisa apresentada nesta dissertação.

Ingressei na carreira profissional por meio de concurso público no ano 2000 e me tornei docente de uma escola pública estadual do interior do estado do Amapá. Na época, minha formação inicial era de Ensino Médio, antigo Magistério. Pela necessidade de aperfeiçoamento e qualificação, em 2002, iniciei minha graduação em Pedagogia.

Em 2004 assumi o Cargo de Diretora da Escola Estadual São Francisco. A partir desse momento, passei a atuar como professora e diretora. Por estar nessas funções, observei as dificuldades de aprendizagem na visão de outros professores. Durante o período em que atuei na sala de aula, naquela escola pública do Estado do Amapá, me deparei com dificuldades relacionadas aos conteúdos de Ciências Naturais. Percebi que os alunos não se sentiam motivados. Alguns não gostavam da disciplina e outros viam a disciplina como algo sem sentido e queriam apenas decorar. Na minha percepção, os alunos consideravam os conteúdos de Ciências descontextualizados e passíveis de serem decorados.

Dessa maneira, acreditei que se fazia necessário trazer aos alunos o conteúdo numa organização menos fragmentada. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica – DNC (BRASIL, 2013), a organização dos conteúdos pode ser feita de modo a ocorrer uma integração no currículo, para possibilitar que o conhecimento se torne mais significativo para o educando. Dessa forma, prioriza-se a participação ativa dos alunos, bem como as suas experiências de vida.

Em 2006, assumi a direção de outra Escola Estadual. Com isso, os desafios da Gestão Escolar me impulsionaram na busca de recursos metodológicos que contribuíssem para a aprendizagem dos alunos. Assim, busquei cursos de especialização *lato sensu*. Concluí cursos de pós-graduação em Psicopedagogia-IBPEX, de Pós-graduação em Tecnologias na Educação e Pós-graduação em Gestão Escolar. Esses estudos aprofundaram e ressignificaram meus

conhecimentos em relação à Educação. Em 2011, deixei de atuar como diretora e passei a assumir a Coordenação Pedagógica de uma Escola Municipal, com a missão de melhorar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB da escola. Para tanto, tive que realizar estudos e análises, visando à melhoria na aprendizagem dos alunos.

Em 2012 continuei minha carreira profissional na Coordenação Pedagógica em uma instituição de educação privada, atuando como supervisora de professores dos anos iniciais. Percebi que as professoras, acompanhadas por mim, também passavam pela mesma angústia, relacionada com o ensino e aprendizagem de Ciências. Notei que essas professoras apresentavam dificuldades em planejar aulas de Ciências, no sentido de instigar os alunos para a descoberta de respostas e estimulá-los a levantarem hipóteses.

Também observei que os docentes dos anos iniciais, pelo fato de não terem a formação específica em Ciências, acabam abordando os conteúdos apenas superficialmente. Acredito que, por isso, o ensino de Ciências ainda tem sido abordado em caráter teórico, o que não desperta, nos alunos, a curiosidade, a criatividade, o interesse pela observação, pela descoberta e o levantamento de hipóteses explicativas na busca de novas experiências.

Enfim, nessa minha trajetória profissional, percebi que tanto as Instituições de ensino públicas, como as privadas, tinham muitos problemas em relação à aprendizagem dos alunos. Essa constatação despertou meu interesse pelos processos de ensino e de aprendizagem, em especial pelo ensino de Ciências, em que observei dificuldades de aprendizagem dos alunos e até mesmo índice de reprovação.

Penso que, diante das transformações da sociedade, surge uma nova geração que exige uma educação comprometida com as mudanças sociais. Desse modo, acredito que a escola tem um papel importante na busca constante de atualização e melhoria no Ensino. Atualmente, o ensino de Ciências configura-se num desafio, visto que as mudanças no cenário educacional são constantes, exigindo flexibilidade no planejamento dos processos de ensino e de aprendizagem.

Nessa perspectiva, acredito que o ensino de Ciências deva ser desafiador, principalmente para alunos dos anos iniciais. Nesse nível, a aprendizagem por meio do lúdico ainda é muito presente, pois a ludicidade faz parte do contexto dos alunos dessa faixa etária. Nesse aspecto, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica destacam que a importância do lúdico na vida escolar não pode se restringir apenas à Arte e à Educação Física (BRASIL, 2013). Enfatizam ainda que, para ocorrer aprendizagem, a parte cognitiva se conecta à afetiva e emocional.

Segundo Machado (2015), os educandos precisam vivenciar situações em que sejam incentivados a criar conexões com o mundo, para que consigam alcançar aprendizado. O sentimento de curiosidade dos alunos deve ser priorizado, estimulando-os a questionar conceitos preestabelecidos socialmente. Diante disso, entendi que as atividades experimentais podem desenvolver competências que possibilitem aos alunos a compreensão do mundo que os rodeia. Suponho que aprender e ensinar Ciências pode ser difícil e requer aproximação entre os conceitos que os alunos já possuem e os conhecimentos novos. Segundo Gil-Perez e Carvalho (2001), se faz necessária a mediação dos professores de forma dinâmica.

As atividades experimentais no Ensino Ciências são importantes e que os docentes podem fazer uso desse recurso metodológico, como possibilidade de auxiliar no desenvolvimento cognitivo e do senso crítico do aluno. Entendo, ainda, que atividades experimentais podem até funcionar como um fator para motivar os alunos a participarem de modo ativo em sala de aula.

Desse modo, vejo a necessidade de desenvolver pesquisas relacionadas à utilização dos experimentos nos processos de ensino e de aprendizagem para aprofundar e comprovar construções teóricas científicas que possam ser exploradas na educação, pois, segundo Santos (2012), apesar de ser mais uma, entre várias possibilidades, muitos autores ressaltam a importância da experimentação como recurso didático. Para Wilmo (2008), as atividades experimentais devem gerar reflexões para identificação de aspectos importantes relacionados ao experimento desenvolvido, no sentido de tornar mais provável a ocorrência da motivação e o desenvolvimento cognitivo nos alunos.

Frente a isso, na pesquisa abordei a utilização de atividades experimentais como estratégia pedagógica para auxiliar no ensino de ciências para alunos do quinto ano do ensino fundamental. Tive a preocupação de buscar estratégias diferentes das que eu utilizava. Estratégias que estimulassem a aprendizagem dos alunos, que favorecessem os aspectos conceituais da disciplina, que proporcionassem aos alunos a manipulação do objeto de estudo de forma concreta, espontânea e crítica, valorizando a reformulação e ressignificação das ideias e conceitos.

Considerando a linha de pesquisa, Epistemologia da Prática Pedagógica do Ensino de Ciências e Matemática, defini como tema: Atividades Experimentais como Estratégia Pedagógica no ensino de Ciências. De acordo com o tema, a questão da pesquisa foi: Como as atividades experimentais podem auxiliar no ensino de Ciências com alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental em uma escola pública no Estado do Amapá?

Estabeleci como objetivo geral da pesquisa, investigar como as atividades experimentais podem auxiliar no ensino de Ciências com alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental em uma escola pública no Estado do Amapá. De modo específico, busquei:

- a) Identificar conhecimentos prévios dos alunos participantes da pesquisa em relação a alguns conteúdos de Ciências (Ciclo da água, Estados físicos da água, A água como solvente e Tratamento da água para consumo humano);
- b) Desenvolver uma prática pedagógica, com foco na experimentação, como ferramenta para auxiliar no processo de ensino aprendizagem;
- c) Verificar se as atividades experimentais desenvolvidas durante a prática pedagógica podem ser uma estratégia que auxilia no ensino de Ciências;
- d) Avaliar se a proposta contribuiu para o ensino de Ciências, na perspectiva dos alunos.

Sabe-se que é um desafio desenvolver, no ensino de Ciências, aulas mais prazerosas, instigantes, interativas, significativas e baseadas em atividades capazes

de estimular os alunos a buscarem explicações científicas por meio da criação de hipóteses e da investigação para alcançar respostas (WILSEK, [S.d.]). Contudo, é importante que o professor de Ciências busque criar oportunidades, por exemplo, por meio das atividades experimentais, que possam possibilitar a realização de aulas, nas quais os alunos se sintam motivados a participar do processo de aprendizagem. Para essa autora, ensinar Ciências por meio das atividades experimentais significa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula, que deixa de ser uma mera transmissão de conteúdos, visando desenvolver, no educando, habilidades que lhe permitirão fazer com que os conteúdos abordados tenham sentido (WILSEK, [S.d.]).

Nesse contexto, senti necessidade de pesquisar estratégias diferentes para o ensino de Ciências Naturais no ensino fundamental, em especial as atividades experimentais. Segundo Bassoli (2014), esse tipo de atividade possibilita que os alunos se motivem a aprender. Interessei-me pelo referido tema, priorizando a busca de práticas diferente do contexto atual ou até mesmo uma (re) estruturação nas metodologias do ensino das Ciências em minha práxis, bem como, no currículo da escola. Além disso, considerei importante um resgate do debate contemporâneo a respeito do papel da disciplina de Ciências Naturais, com a finalidade de obter parâmetros que possibilitassem direcionar as práticas pedagógicas que visam à melhoria do ensino de Ciências.

Apresento este texto dissertativo, então, com a seguinte estrutura: início com a introdução, destacada até aqui. Sigo com o referencial teórico, abordando concepções de autores que fundamentaram a pesquisa. Apresento as atividades experimentais, abordando o seu conceito e sua importância no ensino de Ciências Naturais, bem como suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem. Como em toda pesquisa se busca conhecer o que já foi publicado do tema, no estado da arte apresento os trabalhos e publicações recentes relacionadas ao tema de pesquisa. Na sequência, descrevo os procedimentos metodológicos utilizados na realização da pesquisa, com o detalhamento das atividades desenvolvidas. Por fim, a discussão dos resultados seguindo uma análise descritiva dos fatos e situações observadas, as considerações finais, as referências, além dos apêndices e anexos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta pesquisa tem sua fundamentação teórica organizada em três subcapítulos. No primeiro, atividades experimentais apresento os teóricos que fundamentam as atividades experimentais. No segundo tópico, trago a importância das atividades experimentais e do ensino de ciências naturais, conforme o pensamento dos autores que ressaltam as contribuições dessas atividades para o ensino de Ciências Naturais. Tenho como foco discutir, dentro de uma visão global, como se encontra o ensino de Ciências Naturais no âmbito educacional e de que forma as atividades experimentais podem contribuir para a melhoria do ensino de Ciências Naturais. Por fim, no terceiro tópico, o Estado da Arte, descrevo resultados obtidos a partir de uma consulta ao Portal da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e aos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências - ENPEC sobre o tema da pesquisa.

### **2.1 Atividades experimentais**

Segundo Gaspar (2003, p. 11), “no Brasil a experimentação nunca chegou a ser uma prática pedagógica rotineira”. De acordo com o autor, até meados do século XX, poucas escolas possuíam aparelhos prontos e específicos para determinados experimentos de demonstração. O autor descreve que foi por volta de 1950 que passaram a aparecer, em algumas poucas escolas, materiais destinados a trabalhos do aluno e salas mais adequadas ao funcionamento de laboratório de física,

mas não havia espaço para a ação independente e criadora dos estudantes (GASPAR, 2003). Foi o pensamento piagetiano que deu alento àqueles que preconizavam a importância da atividade experimental no ensino de Ciências e não se satisfaziam com as formas tradicionais de realizá-lo. O mesmo autor explica que, “na visão de Piaget, a atividade experimental adequadamente desenvolvida é a prática pedagógica mais relevante” (GASPAR, 2003, p. 14).

Dessa maneira as atividades experimentais no ensino de ciências vêm sendo bastante discutidas no cenário educacional, em especial entre os pesquisadores da área de educação em ciências que refletem principalmente em relação às suas finalidades e a maneira como podem ser abordadas. Além disso, está sendo visualizada como um recurso pedagogicamente eficaz (OLIVEIRA, 2010). Conforme o pensamento da autora, ainda assim, é importante ressaltar que, de acordo com as pesquisas teóricas acerca da temática, alguns docentes não acreditam nas contribuições das atividades experimentais para o ensino de ciências naturais. Nesse sentido, a autora destaca também:

Se por um lado estudos dessa natureza têm revelado os esforços da comunidade da área em contribuir para a melhoria das atividades experimentais no ensino de ciências, por outro lado muitos aspectos dessa prática pedagógica ainda aparecem repletos de controvérsias (OLIVEIRA, 2010, p. 140).

Pelo exposto, nota-se que há uma diversidade de opiniões em debates quanto ao significado que as experimentações podem vir a assumir no contexto escolar. Por essa razão, talvez seja importante esclarecer como o tema pode vir a contribuir para a prática pedagógica dos professores nas aulas de ciências. Aponta-se também que as discussões, controversas ou não, a respeito do ensino de ciências por meio das experimentações, são importantes para que os docentes, em formação ou em exercício da função, possam refletir sobre sua prática pedagógica criticamente, e assim, pensar quanto à implementação de atividades experimentais no recinto escolar.

Segundo Andrade; Massabni (2011), a atividade experimental deve, necessariamente, ocorrer por meio da experiência física e envolver a ação do aluno, quer desenvolvendo a tarefa manualmente quer observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente. Bassoli

(2014) igualmente ressalta que o ponto central das atividades práticas experimentais é a presença material dos objetos, espécimes ou fenômenos a serem investigados, independentemente do tipo de contato que os estudantes estabeleçam com eles. Segundo Rosito (2008), a utilização da experimentação é considerada essencial tanto para o ensino de Ciências, como para a aprendizagem científica. A experimentação ou atividade prática, ou ainda, atividade experimental, pode ser definida como o ato de agir sobre algo, de forma a abstrair saberes sobre as relações presentes na natureza (SILVA, 2013). Segundo Silva (2013, p. 52), “a ideia de experimentação leva à concepção de um estudo científico que busca verificar algo, a partir de questões levantadas e hipóteses traçadas. Ela é o ato de desafiar, manipular, conhecer o novo e aprimorar o velho”. Ainda segundo Aves Filho (2000, p. 262-263), a atividade experimental “deve ser entendida como um objeto didático, produto de uma Transposição Didática de concepção construtivista da experimentação e do método experimental e não mais um objeto a ensinar”.

Dessa maneira, as atividades práticas, principalmente as experimentações, podem possibilitar a aprendizagem, indo além do conteúdo livresco, pois, no livro, a ciência se resume a conceitos e teorias, impossibilitando a contextualização e a identificação do conteúdo no universo do aluno (Reginaldo, Sheid e Güllich, 2012). A prática de ensino do livro direciona a aprendizagem de um conteúdo sem significância e que tende a ser esquecido. De acordo com Reginaldo, Sheid e Güllich (2012), a experimentação do conteúdo faz com que o aluno possa estabelecer a relação entre teoria e prática.

Gaspar (2003) explica que o objetivo da atividade experimental é possibilitar a eliminação do bloqueio das preocupações alternativas, para possibilitar a aquisição das concepções cientificamente corretas. Para o autor, “o objetivo fundamental da atividade prática ou experimental é promover interações sociais que permitam o ensino de determinado conteúdo” (GASPAR, 2003, p. 24). Acrescenta que uma atividade experimental deve ter também como objetivo as interações sociais que ela pode promover em relação ao conteúdo apresentado, as quais podem tornar as explicações mais acessíveis e eficientes.

Contudo, Gaspar (2003, p. 18) traz que:



[...] embora as atividades experimentais sejam uma necessidade incontestável para todo o professor de disciplina da área de ciências, sua utilização em sala de aula é ainda inexpressiva no ensino fundamental e, raríssima no 5º Ano, quando quase sempre são tradicionais.

As atividades experimentais “permitem que o aluno se torne um sujeito ativo na sala de aula, levando-o a interagir com o conhecimento, construindo-o gradativamente a partir de cada desafio que lhe é dado” (SILVA, 2013, p. 25). Experimentar, ter um momento de experiência, faz parte da constituição do sujeito. Para Alves Filho (2000, p. 150), “a experiência está fortemente ligada ao cotidiano do ser humano”.

Em relação ao uso das atividades experimentais como ferramenta de motivação em sala de aula, Soares et al. (2013, p.03) inferem que:

[...] no campo do Ensino de Ciências, destacamos as atividades experimentais como importante ferramenta educacional. Estas dão possibilidade de participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, o que pode funcionar como agente motivador para os alunos.

Desse modo, desempenham um papel fundamental no que tange à motivação dos alunos para participarem das aulas de ciências. Esse tipo de estratégia pode tornar a ciência uma disciplina atrativa aos alunos, visto que os debates e discussões passam a acontecer de modo mais natural. À medida que os problemas surgem, os alunos expõem possíveis soluções.

A experimentação pode ser entendida, aqui, como um fazer elaborado, com característica própria. Ligada ao conhecimento científico, nos traz a ideia de buscar entender os fenômenos da natureza e fazer conexões com o mundo à nossa volta (ALVES FILHO, 2000). Ainda, “a experimentação pode ser vista como uma atividade historicamente construída pelos investigadores para uso exclusivo na construção do conhecimento científico” (ALVES FILHO, 2000, p. 150).

De acordo como Silva (2003) a atividade experimental auxilia na construção do conhecimento do aluno, ela deve levar o aluno a estabelecer uma interação com o objeto, que pode ser um vídeo, um jogo, uma imagem, um experimento qualquer, com a intenção de que ele construa seu conhecimento. “Essa interação não se restringe ao ato de agir fisicamente, mas, também, ao agir mentalmente” (SILVA, 2013, p. 53).

Neste sentido o ensino por meio de atividades experimentais propõe ao aluno possibilidades espontâneas de conhecer o processo de experimentação por meio da mediação do professor. Assim, o uso de experiências para ensinar os conteúdos de ciências possibilita, ao aluno, pensar, analisar, relacionar com seu contexto. Isso pode tornar a aprendizagem mais significativa.

Buscando melhorar a compreensão acerca do tema, na sequência, apresento, de forma breve, a importância das atividades experimentais no ensino de Ciências.

## **2.2A importância das atividades experimentais e o Ensino de Ciências Naturais**

De acordo com Borges e Moraes (1998, p. 30), “experimental, é submeter à experiência; é pôr à prova; é ensaiar; é conhecer ou avaliar pela experiência”. Nesse sentido, a atividade experimental deve ser interpretada como um instrumento didático, como o livro-texto ou outro meio a ser utilizado quando do diálogo entre professor e estudante. Segundo Alves Filho (2000, p. 265), a atividade experimental “[...] descarta o dogmatismo e o determinismo teórico que se mostra nos livros-texto, onde a natureza parece se adaptar aos Princípios Físicos e não o contrário”.

As atividades experimentais podem propor situações de aprendizagem que levem o aluno a pensar, refletir, criar hipóteses, buscar respostas e conhecimentos. Atualmente, o ensino de ciências passa por dificuldades no que tange a desenvolver a linguagem científica. Dessa maneira, o ensino de ciências acaba sendo desinteressante para os educandos. Pozo e Crespo (2009, p. 17) ressaltam:

Essa perda de sentido do conhecimento científico não só limita sua utilidade ou aplicabilidade por parte dos alunos, mas também seu interesse ou relevância. De fato, como consequência do ensino recebido, os alunos adotam atitudes inadequadas ou mesmo incompatíveis com os próprios fins da ciência.

De acordo com os autores, o ensino de ciências vive, hoje, as consequências de metodologias inadequadas e que projetavam uma visão superficial, deixando de mostrar sentido no conhecimento e na linguagem científica. Pensa-se, então, que o

professor pode planejar e contextualizar as atividades experimentais ao saber do educando, para que desperte no aluno interesse em conhecer e questionar situações relacionadas ao seu cotidiano, sem perder o rigor científico. Nesse sentido, Mota e Cavalcanti (2012, p. 4) afirmam que, “é através dessas atividades desenvolvidas em sala de aula, que os alunos buscam as fontes e informações necessárias para compreenderem as diversas situações didáticas solicitadas pelo professor”.

A importância do ensino de ciências pode ser demonstrada sob vários aspectos, dentre os quais destaca-se a relação construída entre professores e alunos, em sala de aula, por meio das atividades práticas. Nestas, os alunos conseguem desenvolver suas habilidades individuais e passam a trabalhar no coletivo. De acordo com Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2007, p. 153):

[...] a sala de aula passa a ser um espaço de trocas reais entre os alunos e eles e o professor, diálogo que é construído entre conhecimentos sobre o mundo onde se vive e que, ao ser um projeto coletivo, estabelece a mediação entre as demandas afetivas e cognitivas de cada um dos participantes.

Conforme o exposto pelos autores acima, com o desenvolvimento de atividades experimentais, a sala de aula se torna outro espaço, isto é, um espaço que estabelece uma relação dialógica entre professor e aluno, o que pode ser importante para a aprendizagem. Assim, as atividades experimentais podem ser importantes para o ensino de ciências, uma vez que, a partir de uma problematização, são abordados conceitos trabalhados em sala de aula. Nesse sentido, o professor em sala de aula tem um papel importante. Poderá promover socialização, considerando as situações-problema que serão trabalhadas, para que os alunos se preparem e, depois disso, explorará as atividades experimentais.

Entendo que a socialização de suas hipóteses prévias, dúvidas e descobertas possa ser viés para que os alunos se tornem reflexivos e questionadores. É um recurso rico, pois pode contribuir na aprendizagem, na compreensão dos conhecimentos, na medida em que leva o aluno a utilizar a linguagem. A respeito disso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 200, grifo dos autores) destacam:

Apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas.

Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. Inicialmente, a descrição feita por eles prevalece para o professor poder ir conhecendo o que pensam. A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas, questões inicialmente discutidas num *pequeno grupo*, para, em seguida, serem exploradas as posições dos vários grupos com toda a classe, no *grande grupo*.

São essas ações, promovidas, mediadas e orientadas pelo professor em sala de aula, que fazem com que as atividades experimentais no ensino de Ciências possam se tornar um procedimento com possibilidade de despertar interesse dos alunos para apropriação do conhecimento.

Nesse sentido, Pozo (2002, p. 90) ressalta que:

As condições de aprendizagem se referem às atividades práticas de aprendizagem e instrução [...]. As condições são o que podemos manipular e fazer variar, independentemente das características e necessidades dos alunos. Idealmente, as condições de aprendizagem devem se subordinar aos processos e resultados, com objetivo de mobilizá-los mais eficazmente.

Diante disso, pode-se inferir que as atividades experimentais podem possibilitar melhores condições de ensino e aprendizagem. A utilização desse tipo de atividade deve promover uma aprendizagem relacionada a fatos reais e cotidianos, e não baseada puramente na memorização do conteúdo (CAMPOS; NIGRO, 1999). Para os autores, todo educador, ao trabalhar visando à aprendizagem dos conteúdos, deve estar atento ao fato de que a criança tem algo a dizer; pensa alguma coisa; vê sob uma perspectiva o fato, o fenômeno e qualquer conteúdo passível de aprendizagem. Assim, ao trabalhar com Ciências, é necessário que o trabalho promova mudança metodológica e atitudinal nos alunos.

Segundo Campos e Nigro (1999, p. 29), “para superar a metodologia da superficialidade, os alunos devem realizar suas atividades de forma que se aproximem cada vez mais do ‘fazer ciência’ dos verdadeiros cientistas”. Campos e Nigro (1999) ainda ressaltam que, ao trabalhar dessa maneira, os alunos terão oportunidade de enfrentar problemas reais e procurar soluções para eles. Contudo, os autores salientam que o objetivo de um trabalho com investigação não é formar verdadeiros cientistas, tampouco obter única e exclusivamente mudanças conceituais. “O que se pretende, principalmente, é formar pessoas que pensem sobre as coisas do mundo de forma não-superficial” (CAMPOS; NIGRO, p. 29-30).

Ainda para Campos e Nigro (1999), é importante que os alunos façam críticas, formulem hipóteses explicativas, busquem validar as hipóteses e criem formas de testá-las.

No ensino de Ciências é possível perceber as dificuldades dos alunos em relacionar a teoria desenvolvida em sala, com a realidade à sua volta. Os educandos não estão conseguindo relacionar o conhecimento científico com situações do cotidiano. Esse fato pode estar acontecendo devido à fragmentação do conhecimento e à demanda de informações. Dessa forma, é necessário repensar as estratégias metodológicas utilizadas em sala, e também rever os pressupostos teóricos que orientam a prática em sala de aula. Para Wilsek ([S.d.]), o docente deve assumir um papel ativo, deve acompanhar as discussões, provocar novas questões, questionar e conduzir o processo de ensino.

Segundo Oliveira (2010), as atividades experimentais possuem diversos objetivos e podem ser empregadas para muitos fins, trazendo contribuições para o ensino e aprendizagem de Ciências. Nessa perspectiva, as aulas experimentais podem configurar-se em um eficiente mecanismo para a aprendizagem. A autora relata que, dentre as possibilidades de contribuição, essas atividades despertam a motivação e a atenção dos alunos, ajudando-os a desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, incentivando a iniciativa pessoal e a tomada de decisões.

Além disso, para a autora supracitada, a atividade experimental estimula a criatividade, e possibilita que o educando aprimore a capacidade de observação e registro de informações, aprenda a analisar dados, a propor hipóteses para os fenômenos e aprenda conceitos científicos. Ainda de acordo com a autora, esse tipo de atividade pode ajudar o professor a detectar erros conceituais dos alunos, contribuindo para que o aluno compreenda a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação, bem como as relações entre ciências, tecnologia e sociedade. Também pode ajudar a aprimorar habilidades manipulativas.

A respeito do desenvolvimento da capacidade de trabalhar em equipe, Oliveira (2010, p. 142) argumenta:

É necessário planejar as atividades em grupo e observar seu andamento durante a aula; é importante que o professor discuta previamente as regras

de convivência, a necessidade de respeitar as opiniões do colega e de garantir que todos tenham participação na execução do experimento.

A autora chama atenção para a forma como a proposta das atividades é lançada aos alunos em sala de aula, principalmente quando essas atividades serão desenvolvidas em grupos. Deve haver divisões de tarefas, negociações de ideias, entre outros fatores que precisam ser trabalhados com os alunos previamente. Enfatizando, argumenta que:

[...] a passividade dos alunos é um dos mais antigos problemas do ensino de ciências. As aulas tradicionais geralmente os mantêm inativos física e intelectualmente. Mesmo quando lidam com materiais, espécimes e instrumentos, se a aula não lhes garantir liberdade de expressão, podem se manter passivos do ponto de vista mental (OLIVEIRA, 2010, p. 142).

Nesse sentido, nota-se que a aprendizagem no ensino de ciências não depende apenas das habilidades de observação e investigação, mas está relacionada também com a autonomia do educando em formar ideias próprias sobre determinado fenômeno. Assim, são estimulados a tomar decisões. Isso pode contribuir na formação social do aluno, dentro e fora do ambiente escolar. De acordo com Goldschmidt (2012, p. 26):

As ciências naturais passam a ter significado à medida que possibilitam a construção do raciocínio científico e a compreensão dos fenômenos e objetos científicos através da interação que se estabelece e das relações construídas com outros saberes.

Para o autor, há possibilidade de compreensão por meio de interação entre o saber científico e aquele saber adquirido a partir das vivências do aluno. Assim, de acordo com Golschimdt (2012), a prática pedagógica no ensino de ciências não deve focar apenas na formação de ideias e conceitos científicos. Também deve observar de que maneira o conhecimento apresentado em sala de aula se faz presente na vida do educando, e se este consegue compreender o que acontece à sua volta, para, assim, poder intervir na sua realidade. O autor afirma ainda que:

O ensino de ciências deve ser significativo, isto é, partir do conhecimento que os alunos já trazem, de modo que possibilite ao aluno opinar e discutir sobre os diferentes temas atuais relativos à ciência, desenvolvendo atitudes científicas. As atividades a serem propostas devem instigar o educando, auxiliando a explorar e despertar a curiosidade, além de possibilitar formular problemas e respostas sobre as experiências vivenciadas (GODSCHIMDT, 2012, p. 28).

Considerando o exposto, o professor deve fazer uma reflexão sobre os conteúdos que ensina em sala de aula, e sobre as estratégias que utiliza para chamar a atenção do aluno, pois isso pode contribuir significativamente na aquisição do conhecimento. As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 27) ressaltam que:

O percurso formativo deve, nesse sentido, ser aberto e contextualizado, incluindo não só os componentes curriculares centrais obrigatórios, previstos na legislação e nas normas educacionais, mas também, conforme cada projeto escolar estabelecer, outros componentes flexíveis e variáveis que possibilitem percursos formativos que atendam os inúmeros interesses, necessidades e características dos educandos.

Conforme o que registram as DCNs, o professor deve propor atividades contextualizadas que visem à motivação para aprender conceitos científicos. As atividades desenvolvidas na sala devem ser planejadas com flexibilidade e precisam estar de acordo com o projeto pedagógico da escola. Dessa maneira, desperta-se, nos alunos, o interesse pela linguagem científica, primando pela formação de alunos pesquisadores. Já o documento da Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica (BRASIL, 2017, p. 18 ) aponta que uma de suas competências gerais tem como objetivo:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Do exposto, depreende-se que a atividade prática pode contribuir para o aprendizado dos conteúdos, uma vez que proporciona ao aluno a possibilidade de exercitar a curiosidade, de buscar por respostas que, talvez, venham comprovar suas ideias ou o farão descobrir novos conceitos. Nesse sentido, entendo que o educador pode valorizar e enriquecer as ideias que os alunos já possuem acerca de Ciências Naturais e relacioná-las com os conhecimentos científicos, em conformidade com o que está preconizado pela Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica (BRASIL, 2017, p. 277):

Nos anos iniciais, as crianças já se envolvem com uma série de objetos, materiais e fenômenos, em sua vivência diária e na relação com o entorno. Tais experiências são o ponto de partida para possibilitar a construção das primeiras noções sobre os materiais, seus usos e propriedades, bem como suas interações com luz, som, calor, eletricidade e umidade, entre outros

elementos, estimulando a construção de hábitos saudáveis e sustentáveis por meio da preservação da saúde a partir dos cuidados e riscos associados à integridade física e à qualidade auditiva e visual e da construção coletiva de propostas de reciclagem e reutilização de materiais. Espera-se também que os alunos possam reconhecer a importância, por exemplo, da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a preservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas.

Assim, o contato entre ideias informais e conhecimentos científicos permite que o aluno consiga compreender o conteúdo com mais facilidade, pois se trata da sua visão sobre determinado assunto. No entanto, em uma condição comprovada, o conhecimento científico colabora para o esclarecimento de dúvidas e dá respostas às possíveis hipóteses do aluno.

Dessa maneira, entende-se que o ensino não depende só de estratégias e práticas pedagógicas dos professores, mas também da manifestação e do desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos. Criar oportunidade para que o aluno possa interagir com o conteúdo a partir do seu cotidiano, pode fazer com que ele consiga estabelecer uma relação entre os conteúdos de ciências e situações da vida cotidiana. Isso pode tornar o ensino mais interessante para o aluno (PERRENOUD, 1999).

Trazzi, Garcia e Silva (2012) salientam que as aulas experimentais contextualizadas, integrando conteúdos, podem otimizar o tempo e possibilitar a aprendizagem de conhecimentos científicos (conceitos, procedimentos e atitudes). Acrescentam que essas aulas podem contribuir para a formação de estudantes mais conscientes e críticos. Mas observam que “para isso, é preciso criar condições em sala de aula para que os alunos façam, ou seja, resolvam o problema em sala de aula de forma experimental” (TRAZZI; GARCIA; SILVA, 2012, p. 34).

Posto isso, entendo que as atividades experimentais possibilitam ao aluno exercer as suas competências. Nesse sentido, o educador não pode limitar a aprendizagem: o aluno precisa ter liberdade para perguntar, questionar, supor e até mesmo desconstruir e reconstruir seus pensamentos sobre os conteúdos em questão (PIAGET, 1994). Para Piaget (1994, p. 15), “a condição primeira para se desenvolver atividades de experimentação com os alunos em sala de aula é a apropriação e uso de métodos ativos”.



Pensando que para o trabalho de pesquisa é relevante fazer um levantamento dos trabalhos atuais relacionados ao tema de pesquisa, na seção seguinte passo ao relato do Estado da Arte.

### **2.3 Estado da arte**

Nesta seção constam dados de um mapeamento de teses, dissertações e artigos, que fiz com o objetivo de identificar pesquisas que tivessem relação com o tema Atividades Experimentais no ensino de Ciências Naturais e que evidenciassem a importância do desenvolvimento de atividades experimentais no processo ensino.

Realizei a busca por teses e dissertações no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no portal de periódicos CAPES. Fiz um recorte cronológico da produção científica publicada nos anos de 2011 a 2016, relacionados com o tema “A utilização de Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: uma estratégia pedagógica para auxiliar o ensino e/ou a aprendizagem de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental”. Quanto à investigação por artigos, consultei atas digitais do VIII e IX Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciência (ENPEC). Também pesquisei o X ENPEC, que ocorreu em 2015, mas os artigos ainda não estavam disponíveis. No mês de maio de 2017, período em que consultei novamente o site, os trabalhos apresentados já se encontravam disponíveis nas Atas do X ENPEC.

Para a pesquisa no Banco de Teses da CAPES e no portal de periódicos CAPES, utilizei como palavras-chave: “atividades experimentais”, “ensino fundamental” e “ciências naturais e aprendizagem”. Também usei combinações destas palavras-chave para a pesquisa ficar mais completa, tais como “atividades experimentais investigativas e ensino de ciências”, “Ensino fundamental e experimentação”, “Ciências naturais e séries iniciais” e “Ciências naturais e aprendizagem”. A busca foi realizada no período de janeiro de 2016 a maio de 2017. Selecionei as produções por meio de análise das palavras-chave, do resumo e, posteriormente, da leitura do trabalho na íntegra. No portal de periódicos CAPES,

identifiquei Teses e Dissertações relacionadas com as palavras chaves. Como resultado da busca naquele momento, apresento, no Quadro 1, as produções científicas identificadas, podendo haver trabalhos mais recentes.

Quadro 1 – Produções encontradas no banco de teses da CAPES

Ano	Tipo	Autor	Título
2011	Dissertação	CAMILLO, Julianio	Em contexto: A experimentação numa perspectiva sócio-cultural-histórica
2012	Tese	CARDOSO, Livia de Rezende	<i>Homo experimentalis</i> : dispositivo da experimentação e tecnologias de subjetivação no currículo de aulas experimentais de ciências
2012	Dissertação	LIMA, Sorandra Correa de	Estudo da construção de conceitos básicos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual
2016	Dissertação	SOUZA, Damiana Sinezio de	Estudo do tema água através de atividades investigativas em uma turma de licenciatura em química do IFRN
2016	Dissertação	GUSMAO, glaucia alegre dos santos buarque de	Atividades Experimentais de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise em livros didáticos e reflexões de um grupo focal
2016	Dissertação	FRIGGI, Daniela do Amaral	O ensino de processos de separação de misturas por meio de análise dos livros didáticos e uso de atividades experimentais Investigativas

Fonte: Da autora (2017).

Camillo (2011), em sua dissertação intitulada “Em contexto: A experimentação numa perspectiva sócio-cultural-histórica, analisou as atividades experimentais como recurso de ensino e aprendizagem”, afim de compreender como essa atividade tem sido realizada na prática. Embasada na Teoria da Atividade, iniciou sua pesquisa a partir de apontamentos feitos por muitos professores e pesquisadores sobre as atividades experimentais usadas como mecanismo para facilitar a aprendizagem e possibilitar o aprender de forma prazerosa.

Para Camillo (2011), a ciência consiste em um feito do homem no mundo e não pode ser compreendida quando ensinada de maneira alheia ao contexto das práticas humanas. Além disso, “a educação deve proporcionar ao sujeito a imersão nas práticas culturais já estabelecidas e fornecer a ele instrumentos de mediação, inclusive os da ciência, para que atue no mundo de maneira consciente” (CAMILLO, 2011, p. 8).

Cardoso (2012), em sua tese intitulada “*Homo experimentalis*: dispositivo da experimentação e tecnologias de subjetivação no currículo de aulas experimentais de ciências”, relata sobre os incentivos concebidos histórica e culturalmente para a

utilização de aulas experimentais no ensino de Ciências. Fundamenta-se no currículo de aulas experimentais de ciências de uma escola pública de Belo Horizonte – MG. Argumenta que o dispositivo da experimentação no currículo é capaz de produzir sujeitos *Homo experimentalis*. Cardoso (2012, p. 21, grifo do autor) afirma:

Experimentação no currículo escolar arranja arquiteturas, organiza instrumentos, produz cruzamentos discursivos, estabelece uma racionalidade, conecta um espaço específico a outras práticas culturais, demarca o que conta como verdade, define autoridades, estabelece métodos e metodologias, produz o padrão, institui normas, destina condutas, faz aprender diferente, produz sujeitos *Homo experimentalis*.

A autora parte da perspectiva de que o contato e a vivência com a ciência permitem os mais diversos conhecimentos além do saber científico. Dessa forma, evidencia que as atividades experimentais contribuem para a formação dos alunos nos mais diversos aspectos cognitivos, o que possibilita a formação do "ser crítico" capaz de questionar e modificar a sociedade em que está inserido.

Lima (2012), em sua pesquisa intitulada “Estudo da construção de conceitos básicos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual”, apresenta resultados de uma metodologia que foi desenvolvida, aplicada e analisada, envolvendo o ensino dos conceitos iniciais sobre eletricidade. Foi desenvolvida com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.

De acordo com Lima (2012), notou-se progresso na aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos estudados e indicativos da assimilação desses conceitos no nível formal do desenvolvimento cognitivo. Nessa pesquisa, o autor traçou estratégias para ensinar/aprender e fez uso da experimentação por meio de tecnologia.

Abordo a pesquisa de Souza (2016), apesar de não ser desenvolvida com a educação básica, apontada aqui, por se tratar de um relato de um trabalho com o ensino-aprendizagem de conceitos químicos, a partir dos índices de qualidade da água – IQA. O foco dessa pesquisa está relacionado com a atividade que foi desenvolvida na minha pesquisa, que buscou contextualizar temas e utilizar experimentos com a água. Os resultados desse trabalho mostraram que a estratégia

da contextualização com o tema água motivou os alunos para a aprendizagem de conteúdos químicos, proporcionou a possibilidade da ampliação do conhecimento a respeito da região em que moram, relacionando esses conteúdos com suas vivências. Além de aulas expositivas dialogadas, a autora também fez uso de atividades experimentais com materiais e equipamentos de fácil acesso, resolução de problemas, socializações e discussões em grupos. A avaliação final foi realizada por meio de um questionário aberto com questões discursivas, respondido individualmente pelos estudantes. Estes aprovaram a metodologia adotada, além de a nomearem como motivadora no processo de ensino, sinalizando a viabilidade do uso nas salas de aulas de escolas com poucos recursos. Desse modo, os resultados obtidos mostram que essa metodologia de ensino pode ser usada como uma ferramenta facilitadora para a compreensão dos conteúdos de ciências.

De acordo com Gusmão (2016), as atividades experimentais no Ensino de Ciências têm sido pesquisadas nas últimas décadas, tanto para investigar sua importância, quanto para questionar seu desenvolvimento mais crítico no ensino. A autora aponta que, na literatura da área, vários autores afirmam que a experimentação proporciona aos alunos assumirem um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem. Foi desenvolvida com professoras que atuam nos anos iniciais. Também destacam que a experimentação estimula desenvolvimento do raciocínio, criatividade, questionamento, busca por resoluções de problemas, reflexão, discussão e convivência em grupo. Os resultados do trabalho de Gusmão (2016) indicam a importância das atividades experimentais principalmente para o desenvolvimento de procedimentos e de atitudes nos alunos.

Já o trabalho de Friggi (2016) traz um estudo que teve como objetivo averiguar a utilização de atividades experimentais investigativas contextualizadas, durante o estudo sobre os processos de separação de misturas, que também foi tema de atividade desenvolvida no meu trabalho. Não foi um trabalho desenvolvido com o ensino fundamental, e sim, com o ensino médio. Segundo Friggi (2016), as atividades experimentais proporcionam aos alunos uma melhor compreensão e aprendizagem em relação aos processos de separação de misturas e de outros conceitos relacionados com o conteúdo em estudo.

Após a pesquisa no Banco de Teses da Capes, no qual encontrei trabalhos com o foco no tema proposto, realizei uma pesquisa nos anais do ENPEC, em que utilizei os mesmos descritores de pesquisa. Como resultado, encontrei os artigos científicos descritos no Quadro 2:

Quadro 2 – Artigos científicos encontrados no VIII , IX e X ENPEC

Ano	Autor	Título
2011	Wyzykowski e Güllich	A experimentação no ensino fundamental de Ciências: A reflexão em contexto formativo
2013	Almeida et al.	O Ensino de Ciências Naturais em sala de aula no ensino fundamental
2013	Silva et al.	Um olhar sobre as aulas de ciências com base em atividades experimentais em uma escola pública de redenção (PA)
2013	Benetti e Ramos	Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos anos iniciais
2013	Raboni e Carvalho	Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico
2013	Soares et al.	Experimentos de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma ferramenta para a motivação em sala de aula
2015	Galvão et al.	Atividades experimentais e o Desenvolvimento da argumentação dos Alunos
2015	Silva e Samagaia	O uso de atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise comparativa

Fonte: Da autora (2017).

A pesquisa intitulada “A experimentação no ensino fundamental de Ciências: a reflexão em contexto formativo”, teve como objetivo identificar as concepções de professores da educação básica acerca da experimentação no ensino fundamental de Ciências. Para Wyzykowski e Güllich (2011, p. 2), "a prática científica é considerada um método eficiente para educar, uma ferramenta indispensável no processo de ensino e aprendizagem, mas que ainda é pouco utilizada". Essa problemática é merecedora de atenção e ações, principalmente no âmbito de formação de professores e possibilidades de desenvolvimento. Pois, de acordo com os autores:

Muitos professores de Ciências e autores da área consideram a experimentação como uma possível fonte para a descoberta de novos conhecimentos, que demonstra a visualização de conceitos teóricos presentes nos livros didáticos e desperta a curiosidade dos estudantes, contribuindo assim no processo de ensino e aprendizagem (WYZYKOWSKI; GÜLLICH, 2011, p. 03).

Os autores concluíram que entre os professores há o reconhecimento da importância das atividades experimentais e o desejo de desenvolvê-las, no entanto

encontram alguns impasses que os impedem de desenvolver as aulas como gostariam. Além disso, outras justificativas são utilizadas para explicar a falta de atividades experimentais. Em relação à metodologia, Wyzykowski e Güllich (2011, p. 2) destacam:

Este trabalho, a respeito da experimentação, foi desenvolvido com a participação do grupo de professores de Ciências das escolas municipais de Cerro Largo-RS (2010), que, junto com professores da rede estadual de ensino e licenciadas em Ciências, participam de um Grupo de estudo e pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), coordenado por docentes da Universidade em parceria com a Secretaria Municipal de Educação e Cultura. Além dos encontros mensais contamos com entrevistas das supervisoras de ensino da rede, com professores de Ciências e início do vínculo de pesquisa entre licencianda, orientador e professores da rede pública a partir de visitas às escolas para reconhecimento e contextualização da realidade docente em Ciências. Os encontros foram gravados em áudio e posteriormente transcritos, assim como as entrevistas e questionários respondidos pelos professores, em que puderam expressar livremente seu ponto de vista acerca da temática da pesquisa.

Dessa maneira, a metodologia utilizada no trabalho possibilitou uma análise dos dados consistente, pois os autores abarcaram vários recursos para coletar os dados durante a pesquisa.

Almeida *et al.* (2013), no artigo intitulado “O Ensino de Ciências Naturais em sala de aula no ensino fundamental”, traz uma proposta interessante com o objetivo de integrar o ensino de ciências com o cotidiano, ou com questões de ciência próximas à realidade. Para que os alunos pudessem perceber e refletir sobre a presença da ciência no seu dia a dia, haja vista que inicialmente os autores verificaram essa necessidade entre os estudantes, optaram em realizar a pesquisa a partir de atividades relacionadas aos frutos do quintal de casa ou da própria escola. De acordo com os autores, durante a pesquisa desenvolvida com os alunos, foi possível perceber que houve compreensão do tema, e que a intertextualidade entre os saberes que já possuíam e os conceitos científicos apresentados em sala de aula, proporcionou a eles maior embasamento teórico-prático, enriquecendo os seus conhecimentos. De acordo com Almeida *et al.* (2013, p. 3), a metodologia ocorreu por meio de atividades investigativas, desenvolvidas com uma turma de Ensino Fundamental de 5º Ano.

Silva *et al.* (2013), no artigo “Um olhar sobre as aulas de ciências com base em atividades experimentais em uma escola pública de redenção (PA)”, realizaram

pesquisa de natureza qualitativa, em uma escola pública, com o objetivo de fazer um estudo bibliográfico sobre as contribuições teóricas da área para identificar o impacto de atividades experimentais nas aulas de Ciências, viabilizando a compreensão dos alunos acerca dos fenômenos científicos em estudo. De acordo com os autores, a pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal de Redenção (PA) que não possui laboratório de ciências e atende alunos do 1º ao 9º ano. A escolha da escola se deu, por ser uma escola tradicional que há 30 anos atende crianças, adolescentes e jovens redencenses.

A fim de alcançar o objetivo da pesquisa, metodologicamente foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, em que os questionários direcionavam várias inquietações aos alunos, acerca do ensino por meio de atividades práticas. De acordo com os autores:

Arguidos em julgar qual ‘colocação’ está a disciplina Ciências na lista das que mais gostam notou-se certo desânimo com relação à matéria. Quanto à preferência acerca das metodologias que deveriam ser utilizadas pelos professores durante as aulas de ciências, as respostas direcionam explicitamente a experimentação. É nítida a preferência, provavelmente porque estas favorecem a construção do conhecimento científico, contribuindo para eliminar as dificuldades encontradas na compreensão dos conteúdos ministrados (SILVA et al., 2013, p. 4).

Nesse sentido, se faz necessária a aplicação das atividades experimentais no ensino de Ciências. Desde sua implantação, muitos estudos foram realizados para discutir os benefícios dessa prática no processo de ensino-aprendizagem. Porém, mesmo diante de tantas pesquisas, essas atividades ainda são pouco aplicadas.

Benetti e Ramos (2013), no artigo denominado “Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos anos iniciais”, tiveram como objetivo investigar perspectivas didáticas quanto ao ensino de Ciências. Apresentaram perspectivas, por parte dos sujeitos da pesquisa (professoras), quanto à implementação de atividades práticas e experimentais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os autores, em sua metodologia, envolveram diferentes procedimentos para coleta de dados, tais como elaboração e discussão de projetos de ensino, aplicação de questionário e realização de entrevistas. Dentre as dificuldades citadas pelos sujeitos da pesquisa para a utilização desse procedimento didático, constaram a carência da formação, de material e a falta de

espaço físico. Atestaram, porém, existir uma grande expectativa em relação às atividades práticas como forma de superar as aulas tradicionais, visando melhor qualidade no ensino-aprendizado e maior interação didática.

Raboni e Carvalho (2013), na pesquisa denominada “Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico”, investigaram o uso da linguagem durante a realização de atividades experimentais no contexto das Sequências de Ensino por Investigação (SEI). Nesse trabalho, utilizaram, para coleta de dados, as gravações das aulas de ciências com o enfoque de ensino por investigação. Analisaram as gravações de oito aulas do segundo semestre de 2012, em uma classe de quarto ano na EMEF Jardim da Conquista, Perus, São Paulo (RABONI; CARVALHO, 2013, p. 05).

No artigo intitulado, “Experimentos de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma ferramenta para a motivação em sala de aula”, Soares et al. (2013) objetivaram verificar de que forma as atividades experimentais podem ser uma ferramenta que contribua para o aumento da motivação em sala de aula. Esses autores afirmam que:

No campo do Ensino de Ciências, destacamos as atividades experimentais como importante ferramenta educacional. Estas dão possibilidade de participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, o que pode funcionar como agente motivador para os alunos (SOARES et al., 2013, p. 3).

Os autores concluíram, ao final da pesquisa, que as atividades experimentais desempenham um papel fundamental na motivação dos alunos para participarem das aulas de ciências. Notaram também que essa estratégia pode tornar a ciência uma disciplina mais palpável, e que, atualmente, tem se tornado mais acessível a todos. Os debates e discussões passaram a acontecer de modo mais natural. À medida que os problemas surgem, os alunos expõem possíveis soluções.

Dentre os trabalhos que trazem a utilização das atividades experimentais, cito ainda o trabalho de Galvão et al. (2015), no qual apresentam alguns resultados de uma pesquisa sobre as contribuições do uso de atividades experimentais nas aulas de Física para o processo de desenvolvimento de argumentação científica dos



alunos. É uma pesquisa que foi desenvolvida com alunos do ensino médio, contudo, analisei este trabalho por relatar a experimentação, tema do meu interesse. No trabalho de Galvão et al. (2015), os resultados apontam que a atividade experimental é um recurso metodológico capaz de auxiliar os alunos a expressarem suas ideias de maneira lógica, justificada e válida, de acordo com o referencial adotado.

Já o trabalho intitulado “O uso de atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise comparativa”, de autoria de Silva e Samagaia (2015), aponta que o uso de atividades experimentais vem sendo reconhecido como potencialmente favorável para superação de obstáculos que dificultam a simplificação de conteúdos para os alunos. As autoras reafirmam que as atividades experimentais podem ser ou não investigativas. Ressaltam que as atividades experimentais devem ir além da simples experimentação. Descrevem que atividades experimentais investigativas podem ser utilizadas para a introdução às ciências.

Ainda no seu trabalho, essas autoras salientam que, mais do que incorporar conteúdos científicos nos anos iniciais, para facilitar o entendimento da ciência posteriormente, o ensino de Ciências nessa etapa pode auxiliar no desenvolvimento do estudante, além de prepará-lo para compreender o mundo em que vive, para pensar de forma crítica e solucionar problemas de forma racional.

Em um panorama geral, percebi, na leitura das produções, que há carência de uma prática pedagógica que foque o caráter investigativo e exploratório no ensino de ciências. As atividades experimentais são citadas como recursos metodológicos que ajudam a reduzir essas lacunas, na perspectiva de que contribuem para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos considerados de difícil compreensão teórica, além de proporcionarem a aprendizagem de forma prazerosa, contextualizada e significativa, permitindo que os alunos identifiquem os fenômenos estudados em sala em seu cotidiano, pois a vivência com os conteúdos de ciências facilita a sua compreensão.

Diante desse mapeamento, ficou evidente a importância desses trabalhos para as produções futuras, pois possuem informações que contribuem e enriquecem as pesquisas. Para alcançar os objetivos propostos nesta dissertação, dividi a pesquisa em três etapas: diagnóstico a respeito da situação da turma; atividades em

sala de aula, em parceria com a professora regente da turma; e por fim, verificação dos resultados da intervenção.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresento o processo de desenvolvimento desse trabalho, detalhando as trajetórias percorridas durante a prática pedagógica. Descrevo como ocorreu a coleta de dados e apresento os sujeitos envolvidos na pesquisa.

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

Segundo Gil (2008), os procedimentos metodológicos são estratégias que orientam o pesquisador no desenvolvimento de ações ordenadas e sequenciadas capazes de contribuir para a obtenção de resultados fidedignos. Assim, a pesquisa se pautou na abordagem qualitativa por não haver preocupação com quantificação de dados. Conforme Minayo (2010, p. 21-22), a pesquisa qualitativa,

[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 32), “os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas [...]”. Essas autoras enfatizam, ainda, que a pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados. Assim, a opção por esse tipo de pesquisa considerou a sua abordagem, ou seja, que a obtenção dos dados

descritivos se deu no contato com a situação estudada, com a preocupação de relatar a perspectiva dos participantes.

Para Godoy (1995a, p. 21), “a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques”. Nesse sentido, a pesquisa proposta foi de caráter qualitativo, trabalhei com um plano aberto e flexível, focando a realidade de forma contextualizada, ou seja sempre relacionando os conteúdos abordados com situações do cotidiano.

Desenvolvi a pesquisa na disciplina de Ciências com uma turma do turno matutino, o 5º ano A do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do Estado do Amapá, com 26 alunos. Nessa turma eu não era a professora titular. Contudo, organizei junto à escola e com o professor regente, o planejamento das atividades para a realização dos encontros da intervenção. A turma foi escolhida pelo fato de ser a única turma de 5º Ano da escola no ano de 2016.

Na sala da referida turma não havia materiais didáticos disponíveis para a realização das atividades planejadas. A escola, campo de pesquisa, de modo geral se mostrava carente e com poucos recursos materiais para o ensino e aprendizagem de Ciências. Não contava com um laboratório de Ciências. No ano de 2016, atendia a um total de 25 turmas do Ensino Fundamental, envolvendo o período matutino e vespertino. Contava com 128 funcionários, sendo 78 professores que atendiam a todos os segmentos da escola. Outros espaços pedagógicos eram disponibilizados aos alunos, como: laboratório de informática, sala de leitura, biblioteca e sala de TV.

As atividades elaboradas foram realizadas em momentos pedagógicos, ou seja, nas aulas de Ciências, com carga horária de três aulas por semana, de cinquenta minutos cada, durante oito semanas. Foram desenvolvidas 24 aulas no total, as quais também foram denominadas de encontros, neste texto.

Desenvolvi intervenção utilizando as atividades experimentais para o ensino dos conteúdos: ciclo da água; estados físicos da água; a água como solvente e tratamento da água para o consumo humano. Estes conteúdos faziam parte da

matriz curricular da série/ano na qual desenvolvi a pesquisa. Constavam do planejamento da turma referente ao segundo semestre, e foram ministrados pelo professor da turma no início do 3º Bimestre, ou seja, em agosto do ano de 2016. O professor abordou os conteúdos apenas de forma teórica e com auxílio do livro didático.

Iniciei a intervenção dando continuidade no planejamento do professor titular por isso a seleção dos referidos conteúdos. Dessa maneira, não foi modificado o planejamento proposto pelo professor da sala. Por não haver laboratório de Ciências na escola, os experimentos foram realizados em sala de aula.

No que se refere a procedimentos técnicos, esta pesquisa caracterizou-se como estudo de caso, visto que envolveu uma turma específica da escola. Segundo Fonseca (2002, p. 33), o estudo de caso “visa a conhecer em profundidade como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico”.

### **3.2 Instrumento de coleta de dados**

Para realização da pesquisa, solicitei à Instituição de ensino autorização (APÊNDICE A). Segundo Martins (2008, p. 10), “um estudo de caso inicia com a permissão para realizá-lo”. Os alunos também receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que foi preenchido pelos pais e/ou responsáveis pelos alunos menores (APÊNDICE B). Nesse sentido, Chemin (2015) ressalta que o TCLE segue as recomendações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que orienta sobre pesquisas com seres humanos, aqui no Brasil. Por meio do TCLE, as pessoas envolvidas foram esclarecidas sobre os objetivos da pesquisa, sobre como seria sua participação e que teriam sua privacidade respeitada ao participarem (YIN, 2010).

Por se tratar de um estudo de caso, a coleta de dados ocorreu como estudo observacional. De acordo com Godoy (1995a, p. 27), a observação tem um papel essencial no estudo de caso. “Quando observamos, estamos procurando apreender

aparências, eventos e/ou comportamentos”. A autora destaca que, baseando-se nos objetivos da pesquisa e num roteiro de observação, o investigador busca ver e fazer registro do máximo de ocorrências que interessam ao seu trabalho, deixando de ser apenas espectador para tornar-se um participante.

**a) Disponibilização de questionários aos alunos** – disponibilizei um questionário inicial (APÊNDICE C) com 10 questões abertas, antes do desenvolvimento das atividades experimentais com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conteúdos: ciclo da água, estados físicos da água e tratamento da água para consumo humano. Estes conteúdos foram abordados pelo professor titular da turma, antes da pesquisa, como exposto anteriormente. Esse questionário foi disponibilizado em duas aulas de cinquenta minutos. O trabalho ocorreu em duas aulas devido ao fato de os sujeitos da pesquisa serem crianças e necessitarem de uma orientação maior para realizarem a atividade.

Após o desenvolvimento das atividades experimentais, disponibilizei um questionário para avaliar a prática pedagógica sob o olhar dos alunos (APÊNDICE D). Por fim, utilizei um questionário final (APÊNDICE E), com 10 questões abertas, com intuito de avaliar os conhecimentos construídos pelos alunos durante a intervenção. Este serviu para verificar se as atividades experimentais auxiliaram na aprendizagem de conceitos da disciplina ciências, já citados neste texto.

O questionário é um instrumento de coleta de dados de relevância numa pesquisa qualitativa. Nesse sentido, para Chizzotti (2005, p. 55):

[...] o questionário consiste em um conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e sequencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, com o objetivo de suscitar dos informantes respostas por escrito ou verbalmente sobre assunto que os informantes saibam opinar. É uma interlocução planejada.

Não ocorreu nenhum problema com a utilização dos questionários, contudo, o uso deste tipo de instrumento de coleta de dados na pesquisa qualitativa exige alguns cuidados. É importante que haja clareza, tanto no objetivo da pesquisa, quanto nas questões elaboradas e que o questionário tenha uma estrutura lógica e coerente com os objetivos da pesquisa, como ressalta Chizzotti (2005).

**b) Diário de bordo** – No diário de bordo registrei as observações, assim ele serviu para documentar os encontros. Este recurso contribuiu no momento da análise descritiva. Para Alarcão (1996), o diário de bordo traz as narrativas que relatam os fatos para uma consulta posterior, com a vantagem de reconstruir a experiência vivida em termos de fatos e sentimentos, possibilitando a tomada de consciência daquilo que foi objetivo e subjetivo. De acordo com Porlán e Martín (1997), uma das vantagens do diário e do seu uso constante é que ele permite ao autor refletir sobre sua prática e a dinâmica do seu trabalho. Dessa forma, utilizei o diário de bordo para apontar as observações realizadas das atividades desenvolvidas com os alunos.

**c) Atividades dos Alunos** – coletei todos os escritos referentes às atividades realizadas pelos alunos, para verificação da aprendizagem e para análise da metodologia de ensino adotada. Os materiais elaborados pelos alunos, nas atividades, também serviram para avaliar os conhecimentos construídos durante a intervenção pedagógica. Dessa maneira, as atividades realizadas pelos alunos durante a intervenção possibilitaram uma análise do seu desenvolvimento, dos avanços, dificuldades e possibilidades.

**d) Gravação das Aulas** – Durante os encontros fiz também o registro por meio de gravação de áudio. Transcrevi as gravações posteriormente, com objetivo de coletar informações sobre as possíveis contribuições das atividades experimentais e para tomar conhecimento dos questionamentos e as descobertas dos alunos. Fiz as gravações em áudio com o aparelho celular. Confesso que houve problema com a gravação de alguns encontros, contudo, este fato não afetou o registro da pesquisa. De acordo com Godoy (1995b, p. 27), “a gravação, evidentemente, torna os dados obtidos mais precisos”.

Isso posto, passo a apresentar o detalhamento das atividades planejadas e desenvolvidas com os alunos.

### 3.3 Estruturação das atividades da pesquisa

A pesquisa foi organizada em cinco etapas, sendo elas: 1. Assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, 2. Realização do questionário inicial; 3. Intervenção Pedagógica; 4. Disponibilização e preenchimento do questionário ao aluno, para avaliação da prática pedagógica; 5. Realização do questionário final.

**1º) Orientação e encaminhamento para a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE B):** No primeiro encontro com os alunos, expliquei sobre a pesquisa, seus objetivos, as atividades a serem realizadas, os recursos a serem utilizados, os horários dos encontros, e a duração de cada um. Cada aluno recebeu o Termo de Consentimento Livre Esclarecido para assinar. Como eles eram menores, levaram para casa e trouxeram-no assinado pelos pais no dia seguinte.

Nesse momento, avisei os alunos que cada um poderia optar em participar ou não da pesquisa. Expliquei que, caso algum aluno não fosse participar, ou caso alguns pais não autorizassem a participação, este aluno não ficaria na sala, e sim, com o professor titular, em outro espaço da escola. Mas todos os alunos confirmaram participação na pesquisa.

**2º) Questionário Inicial (APÊNDICE C):** Este instrumento possibilitou a análise dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos abordados na intervenção. Essa etapa permitiu saber quais conhecimentos os alunos detinham antes da intervenção.

**3º) Intervenção Pedagógica (APÊNDICES F, G, H, I, J, L, M, N, O, P, Q):** Nesta etapa, foram desenvolvidos os conteúdos de Ciências (Ciclo da água, Estados físicos da água, A água como solvente e Tratamento da água para consumo humano) por meio de atividades experimentais. Busquei desenvolver a interatividade intelectual dos alunos, com o intuito de motivar e despertar seu interesse em querer aprender.

Foram realizados cinco experimentos, assim distribuídos: atividade experimental 1 (APÊNDICE F): iniciada na 5ª aula e concluída na 6ª aula; atividade



experimental 2 (APÊNDICE I): 9ª aula; experimento 3 (APÊNDICE L): 11ª e 12ª aulas; experimento 4 (APÊNDICE N): 15º e 16º encontros; experimento 5 (APÊNDICE P): 20º encontro. Após cada atividade experimental, desenvolvi com os alunos as demais atividades com as questões norteadoras (APÊNDICES G, J, M, O e Q) acerca dos conteúdos abordados durante a intervenção. Solicitei que os alunos fizessem o registro de reflexão sobre os experimentos após a realização de cada experimento (APÊNDICE H).

**4º) Questionário ao aluno, para avaliar a prática pedagógica (APÊNDICE D):** Com este instrumento, foi possível a análise da contribuição das atividades experimentais para o ensino dos conteúdos aos alunos, a partir da perspectiva dos sujeitos pesquisados.

**5º) Questionário final (APÊNDICE E):** Foi um instrumento utilizado juntamente com o questionário inicial. Apliquei o questionário final no 16º encontro, aulas 23 e 24, uma semana após a utilização das atividades experimentais.

Para contemplar os objetivos da pesquisa com foco nas atividades experimentais, para o ensino de Ciências, com intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos na disciplina Ciências, no 5º ano, desenvolvi as atividades como consta no Quadro 3. Neste, apresento os encontros, com data, carga horária e atividades desenvolvidas na Intervenção Pedagógica.

Quadro 3 – Atividades realizadas durante a Intervenção Pedagógica

Encontros	Data (2016)	Hora	Atividades desenvolvidas na Intervenção Pedagógica
1º	24/11	1h	Apresentação da pesquisa e entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
2º	25/11	2h	Aplicação do questionário inicial e retorno do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos alunos.
3º	29/11	1h	Dinâmica: Tempestade de ideias e exibição do vídeo “Ciclo da água - A gotinha Borracheira”. Experimento 1 (Chuva artificial).
4º	30/11	2h	Preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento e Atividade 01 (Apêndice H).
5º	08/12	1h	Experimento 2 (Cadê a água).
6º	14/12	2h	Conclusão do experimento 2 e preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento.
7º	15/12	1h	Atividade 02.
8º	16/12	2h	Vídeo “Caminho das águas” e experimento 3 (Como limpar a água).

Continua...

(Continuação)

<b>Encontros</b>	<b>Data (2016)</b>	<b>Hora</b>	<b>Atividades desenvolvidas na Intervenção Pedagógica</b>
9º	22/12	1h	Conclusão do experimento 3 e preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento. Atividade 3.
10º	23/12	2h	Atividade 3 e experimento 4 (Água limpa).
11º	27/12	1h	Conclusão do experimento 4 (Água limpa) e Preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento.
12º	30/12	2h	Atividade 04.
13º	05/01	1h	Experimento 5 (Brincando com as misturas).
14º	06/01	2h	Preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento. Atividade 05.
15º	12/01	1h	Questionário para avaliar a prática pedagógica.
16º	13/02	2h	Questionário final.

Fonte: Da autora (2017).

### 3.4 Análise de dados

Um dos pontos importantes numa pesquisa é a análise dos dados. Sabe-se que muitos autores utilizam análises descritivas. De acordo com Godoy (1995b, p. 95), “a palavra escrita ocupa lugar de destaque na abordagem qualitativa, desempenhando um papel fundamental tanto no processo de obtenção dos dados quanto na disseminação dos resultados”. Para a análise dos resultados encontrados, busquei por experiências parecidas ou próximas àquelas que foram realizadas e observadas, com o objetivo de fundamentar as análises dos dados e as considerações finais.

Analisei os dados desta pesquisa, tomando como base as anotações do meu diário de bordo, as respostas dos questionários inicial e final disponibilizados aos alunos, os dados coletados com o questionário em que os alunos avaliaram a prática pedagógica e as transcrições. Todos os dados foram importantes para o caso estudado. A análise dos dados que emergiram nesta pesquisa, que ora relato, ocorreu de forma descritiva e interpretativa. Para tanto, segui as ideias de Gil (1999) e dos autores Bogdan e Biklen (1994), por entender que os seus pensamentos davam suporte à análise realizada.

Conforme Bogdan e Biklen (1994) o papel do investigador qualitativo se caracteriza como um intérprete, e foi assim que me coloquei ao analisar os dados que emergiram. Ainda segundo Bogdan e Biklen (1994), uma investigação como

esta, pode ter uma análise descritiva. Considerando essa ideia, descrevi e interpretei os dados indutivamente, tomando como focos principais de abordagem, o processo e seu significado.

Como expressa Gil (1999), no raciocínio indutivo a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta, como foi a situação pesquisada. Nesse sentido, Bogdan e Biklen (1994) expõem que na metodologia qualitativa a tendência é analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente: ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares recolhidos vão se agrupando.

Não segui nenhuma norma para a interpretação, apenas interpretei aquilo que fui observando. Agi com impessoalidade para que a interpretação realizada não compromettesse a pesquisa e, nesse aspecto, Gil (1999) explicita que não existem normas que indiquem os procedimentos a serem adotados no processo de interpretação dos dados e, sim, recomendações acerca dos cuidados que os pesquisadores devem tomar, para que esta não cause comprometimento à pesquisa.

Gil (1999) ressalta também que, quando a interpretação dos dados se apoia em teorias suficientemente confirmadas, pode-se ter uma visão melhorada dos materiais, que, no caso, foram os resultados das atividades desenvolvidas pelos alunos. Busquei analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma como foram registrados ou transcritos (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Assim, os dados coletados na pesquisa foram reunidos, analisados e descritos. Não tive pretensão de testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las. Minha intenção, ao final da pesquisa, foi buscar compreender os fatos decorrentes da intervenção realizada.

## **4 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Neste capítulo apresento as atividades realizadas e suas respectivas análises. Na descrição das atividades e na análise, os alunos foram denominados A1, A2, A3, assim sucessivamente, para garantir seu anonimato. Os excertos dos alunos estão expressos em *itálico*, quando transcritos, ou em imagem digitalizada, para elucidar as situações observadas.

### **4.1 Encontro 1: Apresentação da pesquisa e entrega do TCLE**

Para o primeiro encontro, utilizei uma aula de 50 minutos. Foi meu primeiro contato com a turma 5º ano A. Os alunos eram, na ocasião da pesquisa, pré-adolescentes fora da faixa etária de idade-série. A turma, em sua maioria, era formada por alunos que estavam repetindo a série ou que também já haviam repetido alguma série anterior.

Nesse encontro, os alunos se mostraram receptivos e interessados. Expliquei a proposta, bem como sua importância para o ensino. Os alunos demonstraram interesse em participar das atividades. Em seguida, apresentei o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B) e ressaltei que, para garantir sua participação na pesquisa, os pais deveriam assinar e devolver o documento no encontro seguinte. Percebi a turma bem atenta às explicações, porém com pouca

participação. Acredito que, pelo fato de ser o primeiro contato, eles pudessem estar tímidos.

#### **4.2 Encontro 2: Recolhimento do TCLE e aplicação do questionário inicial.**

O segundo encontro aconteceu no dia 25.11.2016 (sexta-feira) e, para seu desenvolvimento, utilizei 02 aulas de 50 minutos cada. Nesse dia retornou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pais. Assim, disponibilizei o questionário inicial para realizar a sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos: estados físicos da água, tratamento da água para o consumo humano e a água como solvente.

Durante realização do questionário inicial, os alunos apresentaram dificuldade para resolver as questões. Embora os conteúdos do tema da pesquisa já tivessem sido trabalhados, anteriormente, pelo professor titular da turma, não conseguiram expor, de maneira clara os conceitos abordados. Mesmo aqueles alunos que obtiveram maior de acertos, também apresentaram dúvidas e insegurança no momento da aplicação do questionário. A maioria dos alunos apresentou respostas superficiais. Para auxiliá-los, fiz alguns questionamentos, tais como: “Você já ouviu falar disso?”; “Em casa você já observou esse fenômeno?”.

Também percebi que alguns alunos estavam desmotivados e sem vontade de responder o questionário e, quando eram questionados, diziam que não sabiam responder. Alguns alunos não se esforçavam para fazer, sozinhos, a tarefa. Mesmo entendendo que desenvolver tarefas em grupo é importante para os alunos, incitei-os para que a realizassem individualmente. Além da falta de interesse, percebi que, quando escreviam, se preocupavam em obter a confirmação do professor quanto à correção da resposta, conforme atestam os excertos a seguir: “*Professora eu acertei? Acertei professora?*” (A1); “*Professora como faço isso?*” (A2); e “*Eu não me lembro!*” (A3). Diante dos questionamentos, ficaram evidentes as dificuldades dos alunos para realizarem a atividade.

Ouvir as questões dos alunos sobre o tema e ter que ficar imparcial foi muito difícil para mim, como pesquisadora. Mas, apenas instiguei-os a lembrarem do que haviam estudado. Segundo Silva e Cerri (2014), a dificuldade dos alunos em relação aos conteúdos de Ciências Naturais é um reflexo da formação limitada dos docentes que acabam ensinando apenas com o uso do livro didático e de forma descontextualizada e de difícil compreensão pelos alunos. Dessa maneira, Silva e Cerri (2014, p. 4) destacam que:

Geralmente o professor se ancora em um ou alguns livros didáticos, porque estes, de certa forma, facilitam a seleção dos conteúdos a desenvolver nesta série quanto ao seu estudo sobre esses temas, auxiliando o planejamento das aulas, pois, via de regra, os temas são acompanhados de exercícios e ou experimentos/atividades práticas; sugestões de atividades extraclasse a serem desenvolvidas pelos alunos.

Quanto ao mapeamento dos resultados do questionário inicial, organizei um quadro quantificado. Pude perceber que, nas questões que entendi estarem em nível considerado fácil e que solicitavam escrever ou identificar os nomes visualizados nas imagens, os alunos obtiveram um número maior de acertos. Já naquelas questões que requisitavam habilidades como caracterizar, descrever, os alunos apresentaram um número maior de erros e de questões deixadas em branco.

O questionário inicial foi elaborado com questões diretas em níveis considerados, por mim, fáceis e médios. Não solicitei questões de análise ou inferência, justamente para saber o nível em que a turma se encontrava. O mapeamento dos acertos e erros possibilitou a organização dos grupos de acordo com o desempenho dos alunos. Inseri os alunos que tiveram um baixo desempenho em grupos com alunos que obtiveram desempenho significativo para o teste. O questionário inicial tinha peso 10. Não houve aluno que alcançou um desempenho de 100% nas respostas. Os melhores resultados foram alcançados por 09 alunos, sendo que 02 obtiveram nota 8,0 e 05 alunos, nota 7,0. Os demais alcançaram uma nota igual ou inferior a 5,0 pontos. Participaram do questionário inicial 26 alunos e uma análise dos resultados está representada no Quadro 4.

Quadro 4 – Análise do questionário inicial.

Questões	Acertos	Erros	Não responderam	Total
<b>1A-</b> Em que estado físico se encontra a maior parte da água existente no planeta?	17	04	05	26
<b>1B</b> - Onde se encontra a maior parte da água existente no planeta?	16	07	03	26
<b>2-</b> Quais os destinos da água vinda da atmosfera, quando atinge a superfície terrestre?	08	13	05	26
<b>3A-</b> Escreva o nome dos estados físicos que você identificou nas figuras A, B e C.	20	04	02	26
<b>3B-</b> Descreva os estados físicos da água que estão representados nas figuras A, B e C, respectivamente.	07	12	07	26
<b>4-</b> Indique o nome de dois processos de tratamento de água, igualmente utilizados nas estações de tratamento de água e no consumo doméstico.	15	07	04	26
<b>5-</b> Descreva os processos de tratamento da água, que estão representados na figura acima.	05	16	05	26
<b>6-</b> Identifique o processo de tratamento de água representado pela imagem acima e, em seguida, descreva-o.	07	11	08	26
<b>7-</b> Cite as características da água para ser considerada apropriada para o consumo humano.	07	13	06	26
<b>8-</b> Quais as características de uma água imprópria para o consumo humano?	12	11	03	26
<b>9-</b> Em uma mistura de água e açúcar, a água é considerada o solvente. Por que, nessa mistura, a água é considerada solvente?	12	10	04	26
<b>10-</b> Por que a água é considerada o solvente Universal?	10	08	08	26

Fonte: Da autora (2016).

Analisando a questão 1A, em que solicitava aos alunos que observassem a imagem e formassem uma resposta, na minha percepção, mesmo com pouco domínio do conteúdo, seria possível deduzir a resposta pelo fato de estarem analisando uma imagem. Mesmo assim, a maioria dos alunos teve dificuldade na resolução da questão, sendo que alguns erraram e outros nem mesmo conseguiram responder. A exemplo disso o aluno A1 não conseguiu responder a questão 1A, mesmo que eu tenha feito intervenções e questionamentos que o levassem a pensar. Ficou claro que os conteúdos não tinham sentido para o aluno, visto que não conseguia relacionar o conteúdo e sua realidade. Este aluno deixou a questão sem resposta. Outros três alunos tiveram a mesma dificuldade. Aqueles que acertaram

(17), fizeram de forma bem direta, ou seja, apenas uma palavra ou uma frase evidenciando lacunas na aprendizagem em relação ao conteúdo. Neste sentido, Lima e Maués (2006, apud GUSMÃO, 2016, p. 93) acreditam que “o professor para garantir boas aulas de Ciências, precisa mobilizar diversas estratégias e saberes de outras áreas para desenvolver atividades significativas para os alunos”.

Na questão 1B, se confirma a insegurança de parte dos alunos em relação aos conteúdos. A exemplo o aluno A3, não conseguiu responder e deixou essa questão em branco porque, segundo ele, não lembrava do assunto. O aluno A4, conforme Figura 1, respondeu errado, mas sua resposta tem algum sentido, pois os oceanos e mares fazem parte da natureza, num pensamento muito global.

Figura 1 – Resposta do aluno A4 referente à questão 1b - Ciclo da água.

**b) Onde se encontra a maior parte da água existente no planeta?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ natureza \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Referente à questão 2, houve um expressivo número de erro e resposta em branco, demonstrando indícios de dificuldade de aprendizagem pela maioria da turma. Para essa questão, a maioria dos alunos não conseguiram elaborar uma resposta, como exemplo o aluno A4. Quando intervi, questionando sobre quais os destinos da água vinda da atmosfera, quando atinge a superfície terrestre, ele respondeu que não sabia. Mas perguntei novamente: “Como você acha que a água vem da atmosfera?”. Então ele disse: “*como chuva*”. Com intuito de instigá-lo ainda mais, perguntei: “O que acontece com essa água em forma de chuva, quando chega à superfície terrestre?”. “*Vai pra a terra, evapora e vai para baixo da terra*”, respondeu ele.

Esta resposta permite afirmar que o aluno A4, nesse momento, está se referindo ao ciclo da água, mas não consegue expor suas ideias de forma lógica e não consegue utilizar a linguagem científica. Também apresenta uma escrita bem



comprometida que dificulta a organização de suas ideias, como mostra a Figura 2, a seguir.

Figura 2 – Resposta do aluno A4 referente à 2ª questão – Ciclo da água.

**02. Quais os destinos da água vinda da atmosfera, quando atinge a superfície terrestre?**

A água ela Vai com muita  
e para terra. Água ela boa

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo: “A água vai com muita e para terra. Água, ela boa”. Fica evidente que, além da dificuldade de organizar as ideias, o aluno tem sua escrita comprometida. Mas, como o objetivo do teste foi verificar os conhecimentos prévios em relação ao conteúdo, levei em consideração os conceitos e não a escrita ou a organização do texto. Durante os questionamentos feitos por mim ao aluno, observei também explicar os conceitos acerca do conteúdo abordado.

Entretanto houveram outros alunos que acertaram a questão, a exemplo o aluno A5 (FIGURA 3) conseguiu responder, de forma lógica, como ocorre o ciclo da água, demonstrando ter domínio do conteúdo.

Figura 3 – Resposta do aluno A5 referente à questão 2- Ciclo da água

**02. Quais os destinos da água vinda da atmosfera, quando atinge a superfície terrestre?**

Ela atinge a  
superfície logo depois é evaporada  
e volta para a atmosfera

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo: “Ela atinge a superfície, logo depois é evaporada e volta para as nuvens”. Apesar de este aluno, especificamente, ter conseguido idealizar uma resposta de significado, no cômputo geral, em relação a essa questão, percebi um

número expressivo de erros e questões em branco. Desse modo, entendi que os alunos podem não ter conseguido relacionar esse conteúdo com sua realidade.

Na questão 3, solicitei: Observe as figuras abaixo, que representam os estados físicos da água em situações do cotidiano.

Figura 4 – Estados físicos da água

A)



B)



C)

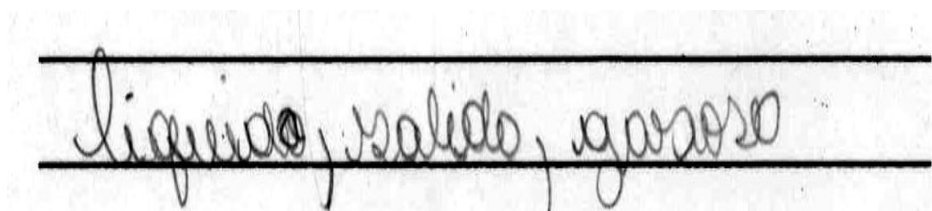


Fonte: Slideshare (2011, texto digital).

a) Escreva o nome dos estados físicos que você identificou nas figuras A, B e C.

Nesta questão, a maioria dos alunos representou corretamente os estados físicos da água. A exemplo disso o aluno A6, mesmo não utilizando a sequência lógica da questão, ao indagá-lo, percebi o seu domínio sobre o assunto, visto que a Figura 5 pode também representar a água em estado líquido. Conforme Oliveira (2010, p. 4) “A capacidade de elaborar explicações coerentes para os dados obtidos à luz do conhecimento científico são habilidades que raramente são desenvolvidas nos alunos em estratégias de ensino tradicionais”.

Figura 5 – Resposta do aluno A6 referente à questão 3 – Estados físicos da água.

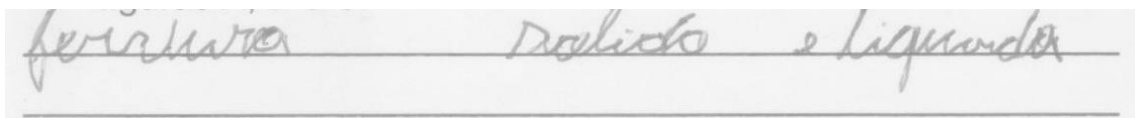


Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Ainda nessa questão, também exemplifico o aluno A7, observei que não soube responder utilizando todas as nomenclaturas corretas dos estados físicos da

água, porém, é notável o seu conhecimento, pois segue uma lógica em sua resposta e faz referência ao estado de vapor pelo termo “fervura”.

Figura 6 – Resposta do aluno A7 referente à questão 3a

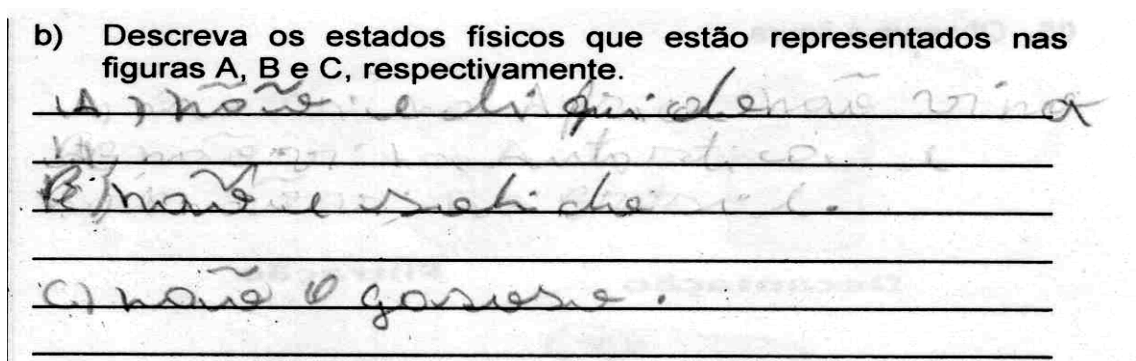


fervura Dissoluto e Liquidação

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Já na parte b), ainda na questão 3, solicitei um entendimento mais aprofundado do assunto, uma vez que os alunos deveriam descrever os estados físicos da água. Houve um número grande de erros a exemplo do aluno A8, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Resposta do aluno A8 referente à questão 3b- estados físicos da água



b) Descreva os estados físicos que estão representados nas figuras A, B e C, respectivamente.

A) não é líquido nem sólido nem gasoso

B) não é sólido nem líquido

C) não é gasoso

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

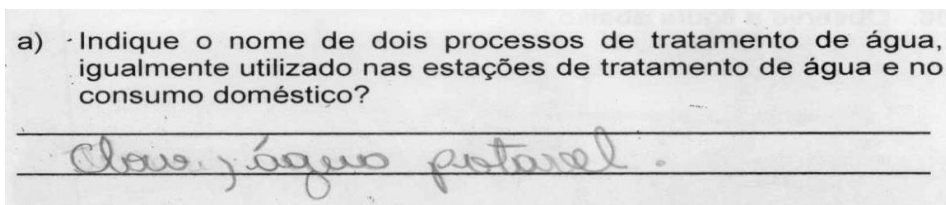
Transcrevendo: “A) não é líquido, B) não é sólido e C) não o gasoso”.

Além do erro, como apontado acima, houve aqueles que deixaram em branco, como o aluno A9, que não conseguiu responder, mesmo com intervenções. Em ambos os casos, notei a falta de domínio sobre esse assunto ou até mesmo a dificuldade de expressar os conceitos, o que mostra a superficialidade com que são abordados os conteúdos de Ciências no processo de ensino.

Quanto à questão 4, não apresentava complexidade, pois exigia apenas habilidade de identificar o nome de dois processos de tratamento de água, utilizados em seu cotidiano. Mesmo com elevado número de acertos, por parte dos alunos, como exemplificado com o aluno A10 (FIGURA 8), ainda foi significativa a

porcentagem de alunos, 40% da turma não acertaram a questão, e de alunos que a deixaram em branco.

Figura 8– Resposta do aluno A10 referente à questão 4- tratamento da água.



Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2016.

Nessa questão é possível observar indícios da falta de conhecimento em relação ao conteúdo, que pode estar associado a falta de conexão dos conteúdos com o cotidiano dos alunos, fazendo com que a disciplina ciências seja sem significância para os alunos. Dessa maneira “podemos inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria” (REGINALDO, SHEID E GÜLLICH, 2012, p. 222).

A Questão 5, mostrada abaixo, trazia a seguinte situação:

Observe a figura<sup>1</sup>:

Figura 9 – Tratamento da água



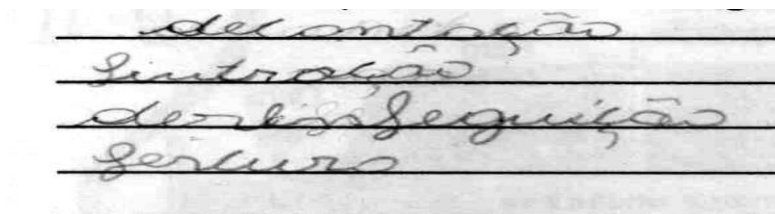
Fonte: Google Imagens (2017, texto digital).

<sup>1</sup> A figura foi obtida em: <[https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp\\_KAhUGH5AKHRI6D-oQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua](https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp_KAhUGH5AKHRI6D-oQ_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua)>.

a) Descreva os processos de tratamento da água que estão representados na figura acima.

A questão solicitava que o aluno reconhecesse os processos de tratamento de água para, então, descrevê-los. Ao analisar as respostas, pude perceber um grande número de erros 62%, pois os alunos somente identificaram o nome dos processos, sem apresentar uma descrição. A exemplo o aluno A11 (FIGURA 10), por exemplo, apenas escreveu o nome dos processos que estavam representados na imagem, mostrando falta de habilidade na escrita.

Figura 10 – Resposta do aluno A11 referente à questão 5-tratamento da água.



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Para melhor compreensão, faço a transcrição da resposta da questão 5 do aluno A11: “*decantação, filtração, desinfecção e fervura*”.

Assim é percebível lacunas em relação ao ensino de ciências, que pode ser reflexo de práticas fragilizadas quando o docente não tem domínio desses conteúdos. Fumagalli(1998, apud GUSMÃO, 2016) afirma que uma parcela dos professores dos anos iniciais não ensina ciências e quando ensina apresentam baixo entendimento do estão ensinando.

Na questão 6, os alunos deviam identificar o processo de tratamento de água representado na figura, bem como descrevê-lo. Observei erros, respostas incompletas e respostas em branco, conforme mostram as respostas dadas pelos alunos A11 e A12 respectivamente, nas Figuras 11 e 12.

Figura 11 – Resposta do aluno A11 referente à questão 6 – tratamento da água

- a) Identifique o processo de tratamento de água representado pela imagem acima e em seguida descreva-o.

a água sendo purificada

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Figura 12 – Resposta do aluno A 12 referente à questão 6- filtração

- a) Identifique o processo de tratamento de água representado pela imagem acima e em seguida descreva-o.

filtração

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Nesta questão, os alunos demonstraram dificuldade em relacionar o assunto abordado com a sua prática na realidade, como já descrito em situações anteriores. Segundo Albuquerque (2009), a Ciência não faz milagres e nem é inatingível. Ela está à nossa volta, dando respostas ou questionando a vida. Assim, há necessidade de que sejam criadas possibilidades em que o aluno se enxergue como ser humano em uma relação consciente e transformadora com o mundo e não como um banco de dados memorizados e descontextualizados da realidade externa.

Na questão 7, é possível observar a falta de conhecimento dos alunos com as nomenclaturas técnicas das características da água (inodora, incolor e insípida). Para suprir essa carência, alguns utilizam termos comuns do seu cotidiano para tentar expressar tais conceitos sobre a água, como mostrado nas Figuras 13 e 14.

Figura 13 – Resposta do aluno A14 referente à questão 7-características da água.

**07. Cite as características da água para ser considerada apropriada para o consumo humano?**

água pura

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Figura 14 – Resposta do aluno A15 referente à questão 7- características da água.

**07. Cite as características da água para ser considerada apropriada para o consumo humano?**

limpa

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Já outros demonstraram dificuldade até mesmo em compreender o que era solicitado, pois escreveram respostas incoerentes com o contexto da questão, o que confirmou o déficit em relação ao conteúdo. Dessa maneira, o aluno escreve uma resposta fora do contexto, apenas para não deixar em branco, como fizeram os alunos A16 e A17, cujas respostas estão apresentadas nas Figuras 15 e 16, respectivamente.

Figura 15 – Resposta do aluno A16 referente à questão 7- características da água.

**07. Cite as características da água para ser considerada apropriada para o consumo humano?**

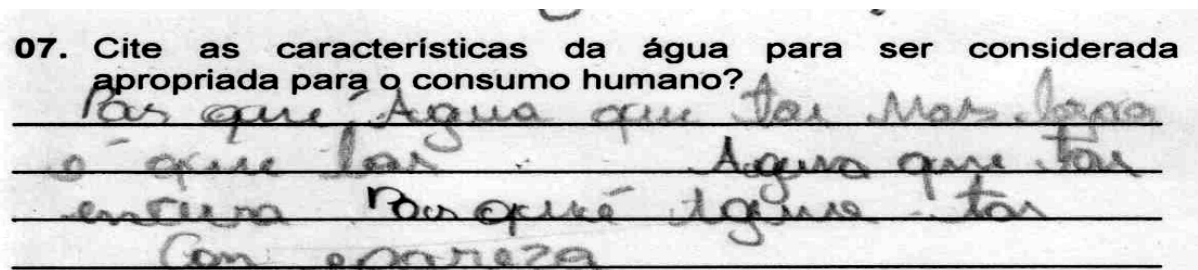
por precisamos de líquido por corpo humano

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Aqui o aluno quis argumentar: “porque precisamos de líquido para o corpo humano”. Além do problema com a interpretação, notei que, de fato, havia um

comprometimento da escrita dos alunos, que acabava interferindo na organização de suas ideias.

Figura 16 – Resposta do aluno A 17 referente à questão 7- características da água.



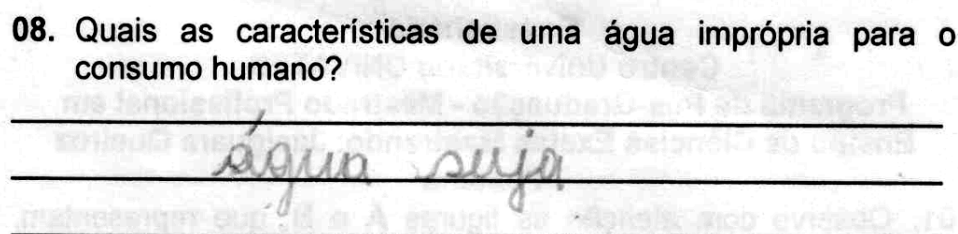
Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevo a argumentação do aluno: “Porque a água está mais limpa, e aquela água que está escura tem com impureza”. O aluno fez uma referência à imagem da questão anterior que mostrava o processo de filtração da água, ou seja, quis escrever qualquer coisa. Os erros dos alunos refletem a necessidade de promover estratégias, que possibilitem ao aluno aprofundar seus conhecimentos científicos escolar em relação aos conteúdos de ciências. Portanto, de acordo com Oliveira (2010, p. 55):

[...] mais importante que se apressar em corrigir o erro, é entender melhor porque os alunos erraram, buscando compreender o pensamento do aluno e solicitando explicações sobre os procedimentos adotados e sua forma de entendê-los.

Em relação à questão 8, pude perceber um princípio semelhante à questão anterior, com respostas sem cunho científico. Nesse caso, expressaram ideias um pouco mais coerentes, contudo utilizando termos do senso comum, a exemplo dos alunos A18 e A19, como mostram as Figuras 17 e 18 :

Figura 17 – Resposta do aluno A18 referente à questão 8- características da água.



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.



Figura 18 – Resposta do aluno A19 referente à questão 8- características da água.

**08. Quais as características de uma água imprópria para o consumo humano?**

*Água suja*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Ainda na análise desta questão, também observei outras respostas sem qualquer coerência com o comando da questão, como mostram as respostas apresentadas pelos alunos A20 e A21.

Figura 19 – Resposta do aluno A20 referente à questão 8- características da água.

**08. Quais as características de uma água imprópria para o consumo humano?**

*decontação*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Figura 20 – Resposta do aluno A21 referente à questão 8- características da água.

**08. Quais as características de uma água imprópria para o consumo humano?**

*uma água suja com microbios e vermes.*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Nesta resposta, o aluno quis expressar: “*uma água é suja com microbios e vermes*”. Observa-se a dificuldade de organizar e expressar os conhecimentos de forma que possam ser compreendidos. Assim, é importante refletir em torno do desenvolvimento científico escolar que de acordo com suas respostas apresentação lacunas. De acordo com Silva e Samaia (2016, p. 105) “o ensino de ciências nesta etapa pode auxiliar no desenvolvimento do estudante, além de prepará-lo para compreender o mundo em que vive, para pensar de forma crítica e solucionar problemas de forma racional”.

Já na questão 9, que requisitava um conhecimento específico sobre a propriedade solvente da água, determinados alunos demonstraram ter tal conhecimento, mesmo que de forma simplória, como demonstrado pelos alunos A22 e A23.

Figura 21 – Resposta do aluno A22 referente à questão 9- água como solvente

**09.** Em uma mistura de água e açúcar, a água é considerada o solvente. Porque nessa mistura a água é considerada solvente?

*o açúcar atisolve*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Nesta situação, o aluno quis expressar que *"o açúcar dissolve"*.

Figura 22 – Resposta do aluno A 23 referente à questão 9- água como solvente

**09.** Em uma mistura de água e açúcar, a água é considerada o solvente. Porque nessa mistura a água é considerada solvente?

*por que o açúcar dissolve na água.*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Na Figura 22, o aluno quis dizer: *"porque o açúcar dissolve na água"*.

Contudo, ainda houve um número relevante de alunos que não compreenderam o que se pedia e, por isso, apresentaram respostas incoerentes com o comando da questão. Isso pode ser verificado no exemplo a seguir, relativo à resposta do aluno A 24 (FIGURA 23):

Figura 23 – Resposta do aluno A 24 referente à questão 9- água como solvente

**09. Em uma mistura de água e açúcar, a água é considerada o solvente. Porque nessa mistura a água é considerada solvente?**

*ela se dissolve - Porque  
água e açúcar são dissolvidos*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Como a grafia do aluno é de difícil compreensão, faço a transcrição: “*ela se dissolve, porque água e açúcar são dissolvido*”.

Seguindo para a questão 10, em que havia a necessidade de conhecer o termo solvente universal e relacioná-lo com a água, houve êxito. Mesmo que determinados alunos tenham demonstrado certa dificuldade, ainda assim as respostas foram significativas, conforme as respostas dos alunos A25 e A26 (FIGURAS 24 e 25).

Figura 24 – Resposta do aluno A 25 referente à questão 10- água como solvente

**10. Por que a água é considerada o solvente Universal?**

*porque a água dissolve quase  
tudo*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Figura 25 – Resposta do aluno A26 referente à questão 10- água como solvente

**10. Por que a água é considerada o solvente Universal?**

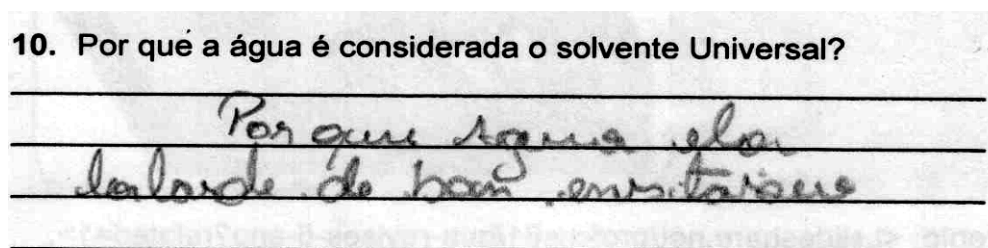
*por que as coisas dissolvem  
na água*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A26 quis dizer: “*porque as coisas dissolvem na água*”.

No entanto, mesmo o desempenho dos alunos sendo exitoso, ainda houve um número expressivo de alunos que deixaram em branco as respostas. Observei que os alunos tentaram resolver essa questão, contudo não conseguiram expressar seu conhecimento. Isso impossibilitou a compreensão da ideia que tentaram transmitir, como ocorreu com o Aluno A26. Quando questionado sobre o que estava escrito, não soube ler. Respondeu: “*porque água, ela...*” O aluno não soube dizer sua resposta por completo, ao que inferi que havia escrito qualquer palavra para não deixar em branco a questão.

Figura 26 – Resposta do aluno A26 referente à questão 10- água como solvente



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Com esta atividade, percebi que os alunos esperavam auxílio, com respostas prontas, apenas para transcreverem. Eles não se mostravam autônomos para pensarem nas respostas; esperavam sempre que eu dissesse se a resposta estava certa ou não. Precisei ser paciente para auxiliá-los e incentivá-los a responderem de forma autônoma. Como no caso do questionário inicial, o que pude fazer foi instigá-los a associarem determinadas situações cotidianas com o que estavam estudando, para, então, elaborarem respostas coerentes. “Os alunos quando motivados envolvem-se nas discussões, sentem-se estimulados e querem participar, pois internamente estão mobilizados por estratégias externas” (GUSMÃO, 2016, p. 22).

Preparando para o próximo encontro, tentei encorajá-los. Informei que assistiríamos a um filme, para auxiliar no desenvolvimento das atividades.

### **4.3 Encontro 3: Dinâmica: tempestade de ideias; exibição do vídeo “Ciclo da Água – A gotinha borralheira”; e experimento 1 (Chuva artificial)**

Para este encontro, utilizei duas aulas. Iniciei com uma dinâmica conhecida como tempestade de ideias, perguntando aos alunos o que sabiam sobre ciclo da água, estados físicos da água e outras palavras relacionadas com o tema.

Solicitei, primeiro, que me dissessem palavras que expressassem o que eles entendiam sobre o ciclo da água. No primeiro momento, todos ficaram calados. Depois, um aluno disse que achava que era por onde a água passava. Perguntei a ele: “Você sabe qual é esse caminho? O que acontece com ela quando faz esse caminho?”. Eles disseram que não sabiam. Então comecei a utilizar algumas palavras como, movimento, natureza, evaporação, chuvas, temperatura, rios, lagos e perguntei a eles se estavam relacionadas ou não com o tema.

A partir desse momento os alunos começaram a participar, explicando o que entendiam sobre a palavra. As palavras foram escritas no quadro com objetivo de relacionar com o conteúdo. Em seguida, apresentei o vídeo “Ciclo da água – A gotinha Borralheira”. Os alunos assistiram bastante atentos e, logo após, comecei a perguntar sobre o vídeo. Conforme eles respondiam, indicava as palavras que estavam expostas no quadro e pedia que fossem fazendo comparações. Com essa estratégia, os alunos conseguiram estabelecer associações com o tema.

O segundo momento da aula foi usado para um experimento. Dividi os alunos em grupos de acordo com o resultado do pré-teste. Formei seis grupos de quatro alunos, pois alguns alunos faltaram nesse dia. Informei que, quando os alunos que faltaram viessem, seriam incluídos nos grupos. Foi tranquila a divisão dos grupos. Coloquei todos os materiais a serem utilizados no experimento em cima de uma mesa, e perguntei aos alunos: “O que acham que vamos fazer com estes materiais?”. Muitos disseram de imediato: *“o gelo vai derreter”*.

Distribuí os materiais e o roteiro do experimento<sup>1</sup>(APÊNDICE F) para os grupos. Em seguida, entreguei um formulário de reflexão sobre o experimento (APÊNDICE H), no qual solicitei que eles escrevessem o que pensavam em relação

ao que iria acontecer. Expliquei que a palavra hipótese, termo de difícil compreensão, presente no formulário, significava que deveriam escrever o que pensavam que fosse acontecer com o experimento, mas percebi que os alunos ainda não haviam trabalhado com hipóteses. Nesse momento, notei certa dificuldade por parte dos alunos em formular hipóteses. Compreendi que tal dificuldade em pensar em algo que poderia ser feito ou que iria acontecer, não fazia parte da rotina deles. Solicitei, então, que pensassem no que iria acontecer, apenas observando os materiais sobrepostos na mesa. Esse é o momento de motivar os alunos a darem suas explicações causais e questioná-los, a fim de que concluam suas descobertas.

O aluno necessita sentir prazer na construção desses saberes. Para tanto, o educador deve orientá-lo a uma constante busca por explicações que estejam em conformidade com a ciência e, ao mesmo tempo, deve tentar fazê-lo sentir necessidade de ampliar seus conhecimentos, conforme expõe Goldschmidt (2012). Mediante tais contribuições, dentre muitas outras, há possibilidade de que o educador reflita sobre os conteúdos que ensina em sala de aula e sobre as estratégias que utiliza para chamar a atenção do aluno, pois isso contribui significativamente na aquisição do conhecimento. Os alunos, ao verem os materiais, começaram a falar o que vinha em suas mentes, como: *“O gelo vai derreter”*; *“Vamos misturar o gelo e a água”*.

Depois expliquei o roteiro e autorizei que comessem a realizar a atividade. Os alunos estavam bastante empolgados, fazendo perguntas como: *“Nós vamos estudar sobre a água, professora?”*; *“O gelo vai derreter?”*. Coloquei a água quente em uma garrafa térmica para garantir a segurança dos alunos. Depois de distribuir, nos recipientes, a água quente, os alunos colocaram um prato para cobri-los e adicionaram o gelo em cima dos pratos. Então, solicitei que observassem o que iria acontecer. Os alunos falavam: *“Está suando professora”*; *“O gelo está derretendo”*. Fui fazendo intervenções, questionando: *“O que estamos observando é a água dentro do copo, não é isso?”*. Segui questionando: *“O que acontece com a água dentro do copo?”*. Alguns alunos disseram: *“Está evaporando!”*; *“Depois fica suada e volta pro copo”*.

Figura 27 – Alunos do Grupo 2 fazendo as observações durante o experimento1



Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2016.

Durante a realização do experimento 1 (APÊNDICE F), pude perceber uma interação maior por parte dos alunos. Eles faziam questão de me questionar. Até respondiam aos meus questionamentos, mesmo que, algumas vezes, de forma errada. “A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática” (REGINALDO; SHEID; GÜLLICH, 2012, p. 2). Percebi uma predisposição em querer saber mais sobre o conteúdo, como foi o caso do Grupo 3, que durante a realização observei um envolvimento fazendo perguntas sobre o fenômeno, estavam curiosos como ocorre o processo de chuva.

A aula com a utilização do experimento foi bastante significativa. Notei que a participação dos alunos foi expressiva e seu interesse era perceptível. Os alunos se mostraram motivados e dispostos. Reagiram bem diante do experimento 1 (APÊNDICE F), que foi diferente, propiciando uma interação com o objeto de estudo, pois não fazia parte da sua rotina escolar. Segundo Santos (2012, p. 31), “a adoção de atividades experimentais, por si só, não garante significativa melhora na qualidade das aulas de Ciências”. Afirma que “é preciso estimular, no processo de ensino e de aprendizagem, uma reflexão dos alunos sobre o que está sendo feito [...]” (SANTOS, 2012, p. 31). Nesse sentido, Reis, Marchi e Strohschoen (2016, p. 2) afirmam que “as atividades experimentais, por serem de interesse dos alunos, podem possibilitar a relação entre o processo de ensino e o processo de aprendizagem”.

#### 4.4 Encontro 4: Preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento 1 (APÊNDICE F) e atividade 1(APÊNDICE G)

Para este encontro, utilizei uma aula, na qual solicitei que os alunos refletissem sobre suas hipóteses prévias do experimento 1(APÊNDICE F) e sobre qual seria o resultado desse experimento. Observei que os alunos não estavam acostumados a serem instigados; queriam somente respostas prontas, por isso comecei a instiga-los e logo os alunos começaram a darem respostas. A turma ficou surpresa com o resultado, pois alguns confirmaram suas hipóteses e outros o resultado foi bem diferente do que haviam pensado anteriormente. Durante a condução do registro de reflexão sobre o experimento (APÊNDICE H), Compreendi que este é um ponto que os professores podem rever. Podem criar possibilidades em que os alunos possam pensar e buscar explicações ou, até mesmo, realizar observações. Esse momento de reflexão foi importante para os alunos, que se mostraram concentrados para fazer as suas descrições.

Ao analisar os formulários dos alunos (APÊNDICE H), observei que alguns grupos escreveram de forma bem sucinta e objetiva, utilizando apenas uma frase, como fez o Grupo 1, conforme a Figura 28. Verifiquei que, por mais que tenham se esforçado em responder, os erros de escrita e o vocabulário reduzido podem ter dificultado a elaboração das respostas.

Figura 28 – Questionário de reflexão do experimento do Grupo 1

##### APÊNDICE H – Registro de Reflexão sobre a experiência

Nome da Experiência:	<u>Isar uma chuva artificial</u>
Hipóteses prévias e observações antes do experimento:	<u>Que a água evaporaria</u>

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

A hipótese do Grupo 1 foi: “Que a água evaporaria”.

Apesar de situações como a descrita na figura 29 terem ocorrido, outros alunos conseguiram se expressar com mais aprofundamento. Apesar dos erros e da



falta de coerência no texto, conseguiram repassar suas ideias, descrevendo aquilo que pensavam, as observações e suas reflexões acerca do experimento. A exemplo, pode ser destacada a resposta do Grupo 4, mostrada na Figura 29.

Figura 29 – Questionário de reflexão do experimento do Grupo 4

**Observações durante o experimento:**

● Ela evapora dentro do copo de água quente por que na boca do copo foi colocada um prato de gelo e que não deixou a água evaporar para cima e ela caiu de volta para o copo de água quente em gotas.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Nesta situação, observa-se claramente a dificuldade de escrita. Buscando compreender o que o grupo escreveu, fiz questionamentos aos alunos. Desse modo, faço uma transcrição da resposta do Grupo 4, “Ela evapora dentro do copo de água quente, porque na boca do copo foi colocado um prato de gelo e que não deixou a água evaporar para cima e ela caiu de volta para o copo de água quente em gota”.

Pela resposta do grupo 4, ficou evidente a compreensão do grupo acerca do processo de evaporação da água durante o experimento, mesmo os alunos não utilizando palavras de vocabulário científico. Nesse experimento houve muitas perguntas dos alunos, tais como: “Professora por que está aparecendo gotas no copo?”; “A água tá suando?”; “Por que ela volta para o copo?” À medida que os alunos perguntavam, fui explicando o ciclo da água e mediando para que compreendessem a formação da chuva e relacionassem com aquilo que ocorria no experimento. Para Pozo (2002, p. 90) “as condições de aprendizagem se referem às atividades práticas de aprendizagem e instrução [...]. As condições são o que podemos manipular e fazer variar, independentemente das características e necessidades dos alunos”. Pode-se inferir, portanto, que as atividades experimentais podem apresentar condições de aprendizagem importantes para o educando.

Nessa aula também foi trabalhada a atividade 1 (APÊNDICE G), relacionada ao experimento 1 (chuva artificial). Para a realização dessa atividade, os alunos continuaram em seus grupos, nos quais refletiram sobre as perguntas da atividade 1. Nesse momento, tive de intervir, pois os alunos não iniciavam o debate. Assim, fui fazendo perguntas ao grupo, e os alunos começaram a responder. Quando apresentavam perguntas incompletas, fazia questionamentos referentes aos estados físicos da água, para que pensassem ou concluíssem suas ideias. Em seguida, os alunos socializaram suas respostas, expondo como chegaram àquelas conclusões. Foi muito interessante. Pude observar que os alunos conseguiram explicar depois de instigados e questionados, porém escreveram com dificuldade, o que pode ter comprometido as suas respostas. A exemplo disso, as respostas do Grupo 2:

Figura 30 – Atividade do Grupo 2 – estados físicos da água

**ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA**

A água encontra-se sempre em um destes estados físicos: líquido, sólido ou gasoso.

A água no *estado líquido* é encontrada em mares, oceanos, lagos, rios, fontes e nos seres vivos. A água que bebemos é obtida através dos rios, poços ou fontes (que vem dos lençóis freáticos ou subterrâneos). A maior parte do corpo dos animais é formada por água. Por exemplo, no homem, a água corresponde a 70% do seu peso. Nas frutas, a quantidade de água também é grande.

A água no *estado sólido* é o gelo. Na natureza, encontramos em diversas formas como neve, nuvens, granizo, geada, icebergs e nas calotas polares. Nas nuvens, formam-se pequenos blocos de gelos, mas apenas nas nuvens do tipo cirros. Na neve, formam-se flocos de gelo que caem e formam grossas camadas. Isto acontece porque há um resfriamento de pequenas gotas de vapor de água que se condensam no ar, ou seja, passam do estado gasoso para líquido. Nas geadas, o vapor de água do ar atmosférico transforma-se em pequenas gotas de água, o orvalho. Este orvalho congelado é a geada. Forma-se em noites muito frias, cobrindo de gelo as superfícies.

Fonte: <http://www.sog.com.br/conteudos/ef/agua/>

**Resposta:**

- 1) O que ocorre com a água quando ela cai como chuva?  
*ela ficaria no estado líquido e também se transformaria em chuva de novo quando a água evaporar*
- 2) Qual processo ocorreu com água durante o experimento?  
*a água evapora mais como o pote estava tampado pelo prato ela ficou presa na superfície do prato e caiu em pequenas gotas de água.*
- 3) De que forma a água sofreu a evaporação?  
*quando o pote começou a ferver e a parte de baixo do prato começou a ficar com gotas de água.*
- 4) Em que momento do experimento ocorre o fenômeno de condensação da água?  
*no momento em que o pote começou a ferver e a parte de baixo do prato começou a ficar com gotas de água.*
- 5) A água que fica no copo sofre um processo que se assemelha com as águas da chuva quando vai para os rios e mares. Por quê?  
*sim, porque a água dos mares e rios também evaporam e ficam presos nas nuvens e caem de novo como chuva.*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Quanto às ideias expressas pelos alunos, e apresentadas acima, referentes à atividade 1 do experimento chuva artificial, faço a transcrição das respostas para melhor compreensão: 1) “Ela ficaria no estado líquido e também transforma em chuva de novo quando a água evapora”; 2) “A água evapora mais quando o pote estava tampado pelo prato, ela ficou presa na superfície do prato e caiu em pequenas gotas de água”; 3) “Quando o pote começou a ferver e a parte de baixo do prato começou a ficar com gotas de água”; 4) “No momento em que o pote

*começa a ficar todo quente e quando o pote começa sua”; 5) “Sim, porque a água dos mares e rios também evaporam e ficam presa nas nuvens e caem de novo como chuva”.*

Analisando as respostas dos alunos, mesmo faltando termos de coerência, pode-se afirmar que trazem pontos significativos que apontam uma possível compreensão do ciclo da água. Percebi que os alunos do Grupo 2 conseguiram responder as questões, mesmo que de forma resumida e objetiva, diferentemente do questionário inicial, em que apresentaram dificuldade em expor suas ideias sobre o conteúdo. Outro aspecto importante foi que alguns alunos conseguiram responder usando palavras do vocabulário científico, como, por exemplo, as palavras “*evapora*” e “*superfície*”. O ensino por meio de atividades experimentais propõe ao aluno possibilidades espontâneas de conhecer o processo de experimentação por meio da mediação do professor. O uso de experiências para ensinar os conteúdos de Ciências possibilita, ao aluno, pensar, analisar, estabelecer relações com seu contexto. Isso pode tornar a aprendizagem mais significativa para os alunos (POZO, 2002).

Dessa maneira, evidencia-se o avanço de alguns alunos em relação ao aprendizado de certos termos científicos e à compreensão do conteúdo.

#### **4.5 Encontro 5: Experimento 2 (cadê a água - APÊNDICE I)**

Iniciei perguntando aos alunos: “Vocês acham que a água muda sua forma? Como? Quais estados físicos da água que vocês conhecem? Vocês acham que ocorre alguma mudança de estados físicos da água?”. Os alunos participaram, respondendo que a água muda sua forma, ficando líquida, gasosa e sólida. Continuei perguntando: “Em quais situações do seu cotidiano você observa que a água muda de estado físico?”. Os alunos deram respostas que foram registradas no quadro: “*No gelo, na água para beber, no café...*”.

Em seguida, iniciei o experimento 2 (APÊNDICE I) , solicitando que os alunos formassem os mesmos grupos. Coloquei todos os materiais a serem utilizados no

experimento em cima de uma mesa, e perguntei a eles o que achavam que iríamos fazer. Os alunos visualizaram os potes de vidro, água e papel alumínio. Muitos disseram que não sabiam; outros disseram “a água vai virar gelo”; e outros ainda disseram que a água iria evaporar. Associei as respostas com o resultado do experimento anterior.

Distribuí os materiais do experimento 2 (APÊNDICE I) para os grupos. Em seguida, entreguei um formulário de reflexão sobre o experimento (APÊNDICE H), no qual solicitei que escrevessem as suas hipóteses em relação ao que iria acontecer. Depois entreguei o roteiro do experimento, expliquei e autorizei que começassem a realizá-lo.

Eles iniciaram o experimento, colocando água até a metade de cada pote e, em seguida, marcaram o nível da água dos potes com um pincel. Um dos potes os alunos cobriram com tampa e papel alumínio, deixando o outro exposto, como mostra a Figura 31. Os dois potes foram colocados ao sol. Os alunos registraram suas hipóteses e observações sobre o experimento.

Figura 31 – Experimento 2- evaporação



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Como havia necessidade de esperar por cinco dias para continuar com a observação do experimento 1, bem como o seu resultado, transferi a sua conclusão para a aula seguinte.

#### 4.6 Encontro 6: Conclusão do experimento 2 e preenchimento do formulário de reflexão

Esse encontro aconteceu em duas aulas. Iniciei mostrando aos alunos os 02 potes e perguntando: “O que vocês acham que aconteceu com o experimento?”. Mostrei os potes aos alunos e perguntei: “O que aconteceu com a água?”. Eles responderam que a água havia sumido. Perguntei novamente: “Dos dois potes?”. E eles responderam: “*Não, somente do pote aberto*”. Continuei questionando: “Que fenômeno é esse?”. Os alunos responderam com convicção: “*Evaporação*”.

Outros questionamentos foram feitos: “Como aconteceu esse fenômeno?”. Responderam que o sol fez a água do pote aberto evaporar e ficar no estado gasoso. “E com o pote fechado, o que aconteceu?”, perguntei. Disseram que a quantidade da água ficara igual. Quando perguntei o porquê, argumentaram que a água tinha evaporado, mas não saíra porque o pote estava tampado.

Nesse momento, observei que os alunos estavam começando a buscar respostas próprias para a explicação do fenômeno. Para Santos (2012), em relação a alguns temas, a realização de experimentos ou outro tipo de atividade pode valorizar a participação ativa dos estudantes.

Figura 32 – Resultado do experimento 2



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Os alunos registraram suas reflexões sobre o experimento. Estavam atentos, querendo entender por que, no pote que não estava coberto, tinha diminuído o nível

da água e, no coberto, permanecia com o mesmo nível. O experimento foi percebível a argumentação dos alunos, a socialização de ideias demonstrando segurança e o aprofundamento em relação ao conhecimento científico escolar. Nesse sentido, Mota e Cavalcanti (2012, p. 3) afirmam que, “As atividades experimentais desenvolvidas no ambiente escolar devem ser de tal modo que promova uma participação ativa e curiosa por parte dos alunos, desempenhando uma postura crítica”.

#### **4.7 Encontro 7: Desenvolvimento da atividade 02**

Neste encontro, utilizei o tempo de uma aula para desenvolver a atividade 2 (APÊNDICE J), na qual os alunos responderam questões relacionadas com o experimento e o seu cotidiano. Para Reis, Marchi e Strohschoen (2016, p. 2), “as teorias e o conhecimento que os alunos trazem consigo podem ser aproveitados, completados e desenvolvidos”. Os autores salientam que, de fato, no ensino de Ciências, a possibilidade desse aproveitamento e dessa complementação pode ocorrer por meio dos experimentos.

Nesse experimento, observei que eles conseguiram relacionar mais rapidamente o conteúdo com seu cotidiano. Foram visíveis o envolvimento e a autonomia por parte dos alunos. A autonomia dos alunos remeteu ao papel do professor em sala de aula. De acordo com Berbel (2011, p. 26), “o professor é o grande intermediador desse trabalho, e ele tanto pode contribuir para a promoção de autonomia dos alunos como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos”. Considerando relevante para a aprendizagem a questão da autonomia, fui buscando agir de modo a não interferir nas ações dos alunos, principalmente naquelas que requeriam pensar, interagir e decidir.

Ao analisar as atividades, percebi uma preocupação dos alunos em responder, em discutir e chegar ao um consenso nas respostas. A exemplo a atividade do grupo 6 na Figura 33. Essa situação foi de significado, pois eles argumentavam, opinavam, mas respeitavam as ideias dos colegas. Nesse aspecto, a experimentação se mostra como potencial motivador dos alunos. Além de

incentivar a reflexão sobre os temas propostos e estimular a sua participação ativa no desenvolvimento da aula, pode contribuir para a possibilidade efetiva de aprendizagem (SOARES et al., 2013).

Figura 33 – Atividade 2 – ciclo da água

Responda:

- 1) Qual o processo que acontece com água, quando estão em poças nas ruas em contato com o calor?  
ela evapora
- 2) Qual o fenômeno que ocorreu no pote coberto com o papel alumínio?  
condensação
- 3) Porque a água que estava no recipiente que ficou exposto fez com que a água evaporasse?  
porque recipiente estava aberto, água evaporou
- 4) O que você acha que acontecerá se enchermos uma Caixa D'água, vedarmos e colocarmos exposta ao sol por cinco dias?  
o nível irá continuar mesmo dentro de água.
- 5) O que você acha que ocorrerá se enchermos uma bacia grande com água e deixarmos exposta ao sol sem nenhuma vedação?  
água vai evapora e vai ficar pouco nível da água

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Fazendo a transcrição, temos as seguintes expressões dos alunos: 1) ela evapora, 2) condensação, 3) porque recipiente estava aberto água evaporou, 4) o nível irá continuar mesmo dentro de água. 5) água vai evapora e vai ficar pouco o nível da água”.

Também analisando as respostas da atividade 2 (APÊNDICE J), os grupos conseguiram apresentar respostas com indícios de conhecimento científico no contexto escolar, utilizando e identificando conceitos como evaporação e condensação, bem como relacionar como o cotidiano. Dessa maneira, além de estabelecer uma relação dialógica, as atividades experimentais contribuiu na evolução da aprendizagem dos educandos e também os ajudou a compreender os



conceitos de ciências, fazendo com que se sintam estimulados a explorar e interagir com o objeto de estudo levantado na sala de aula.

#### **4.8 Encontro 8: Vídeo “Caminho das águas” e experimento 3 (Como limpar a água)**

Neste encontro, iniciei a aula com uma problematização: “De onde vem a água que consumimos em casa?”. Os alunos responderam de imediato: “*Vem dos rios*”. Na sequência, questionei: “De onde vem a água que chega à torneira e como ela chega limpa?”; “Ela é limpa na CAESA<sup>2</sup>?”. À medida que iam falando, fui registrando no quadro as respostas dos alunos. Percebi que estavam ficando participativos.

De acordo com Soares et al. (2013), no campo do ensino de Ciências, as atividades experimentais podem ser destacadas como importante ferramenta educacional. “Estas dão possibilidade de participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, o que pode funcionar como agente motivador para os alunos” (SOARES *et al.*, 2013, p. 03).

Em seguida, os alunos assistiram ao vídeo O Caminho das Águas. Após a exibição do vídeo, solicitei que os alunos comparassem suas respostas, que estavam registradas no quadro, com o vídeo a que assistiram. Depois, expliquei que a água que chega à nossa casa pela torneira, geralmente vem de rios e, como essas águas podem estar poluídas, precisam ser tratadas. Também expliquei que a água coletada de rios passa por enormes filtros e depois é adicionado cloro para matar os microrganismos para que ela fique boa para o consumo. Depois desse processo, passa por tubulações até chegar à nossa casa. Finalizei, fazendo uma retomada dos pontos-chave da aula.

Na segunda aula, abordei o conteúdo tratamento da água para o consumo humano com o experimento 3 (Água limpa -APÊNDICE L). Antes da realização do

---

<sup>2</sup> Companhia de Abastecimento de Água e Esgoto do Amapá.

experimento, perguntei aos alunos: “Vocês acham que existem outras formas de limpar a água?”; “Quais maneiras de limpar a água vocês conhecem?”. Referente à primeira questão, os alunos responderam que sim e, em relação à segunda, disseram que usavam hipoclorito para limpar a água. Outros disseram que utilizavam o filtro e outros, que ferviam a água.

Nesse experimento, somente um aluno de cada grupo manuseou os materiais. Os demais ficaram observando e fazendo anotações. Cada grupo escolheu um representante para manusear os seguintes materiais: água misturada com terra, um copo, plástico filme, bolinhas de gude e uma bacia grande. Solicitei que os alunos formassem apenas um grupo que representasse todos os grupos, e os demais fariam papel de observador e questionador do experimento. A intenção era que eles comesçassem a fazer perguntas aos colegas que estavam realizando o experimento, proporcionando um papel ativo na aprendizagem, o grupo responsável em realizar o experimento era formado por um representante dos grupos anteriores. Entreguei o roteiro do passo a passo para realização do experimento. Perguntei o que pensavam que iria ocorrer, as hipóteses dos alunos estavam mais concretas e relacionadas com o conteúdo. Mas no manuseio do material, alguns alunos se mostraram desatentos e uns queriam brincar com as bolinhas de gude que faziam parte do material do experimento. Fiz intervenção e os alunos conseguiram expressar suas ideias antes do experimento. Expuseram os seguintes argumentos e perguntas: “Professora a água suja vai limpar”, “por que as petecas, professora?”

Iniciaram o experimento, mas tiveram dificuldade em manusear os materiais. Assim, tive que auxiliá-los. Os alunos se mostraram participativos. Como apontado por Soares et al. (2013), e citado anteriormente, quando os alunos se mostram participativos, há possibilidade de efetiva aprendizagem.

Em seguida, solicitei aos alunos que realizassem o experimento de acordo com o roteiro. Os alunos colocaram um copo no meio da bacia, que continha água e terra misturadas. Depois, os alunos cobriram a bacia com plástico filme. Colocaram as bolinhas de gude no meio do plástico filme que cobria a bacia. As bolinhas de gude serviram para fazer peso e direcionar a água limpa para o copo, como demonstrado na Figura 34.

Figura 34 – Experimento 3- evaporação



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Colocaram o experimento sobre uma mesa, em um local com sol, no pátio interno da escola, nesse experimento pelo fato da turma trabalhar com uma dinâmica diferente os alunos ficaram atentos observando como os colegas estavam fazendo o experimento, inclusive fazendo anotações sobre a condução do experimento e ficou combinado que se aguardaria até a próxima aula, dali a 05 dias.

#### **4.9 Encontro 9: Conclusão do experimento 3 e preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento**

Iniciei perguntando aos alunos: “O que vocês pensam que aconteceu?”; “O que aconteceu com a água?”. Responderam, mencionando que a água estava no copo. Indaguei que fenômeno era aquele e disseram que era evaporação. Eu quis saber como o fenômeno tinha acontecido. Os alunos argumentaram que a água da bacia tinha evaporado e ido para o copo. Continuei querendo saber o porquê de ter acontecido aquilo, mas os alunos não souberam responder.

Depois de instigados, chegaram à conclusão de que a água ficou limpa novamente por meio da evaporação, ou seja, que a água evaporada ficou retida no plástico filme, com o peso das bolinhas de gude escorreu até o copo. Com essa

situação, houve a possibilidade de explorar o conteúdo de evaporação, pois os alunos estavam entusiasmados com o processo ocorrido com a água. Eles ficaram impressionados quando viram a água limpa dentro do copo. Aquele momento foi uma oportunidade para relacionar o fenômeno com situações do cotidiano deles.

Ao término do experimento, os alunos fizeram o registro de reflexão (APÊNDICE G) e relataram suas observações, dúvidas, hipóteses e considerações acerca da experiência, fazendo comparações a partir do resultado.

Figura 34 – Formulário de reflexão sobre o experimento do Grupo 5

APÊNDICE H – Registro de Reflexão sobre a experiência

Nome da Experiência: água limpa

Hipóteses prévias e observações antes do experimento:

a água vai evaporar e as bolinhas vão  
cair no pote.

Observações durante o experimento:

foi colocado na bacia água suja, um  
copo no meio, depois foi coberto a  
bacia com plástico e as bolinhas de  
gude foi colocado em cima.

Reflexões sobre as hipóteses iniciais e o resultado do experimento:

a água evaporou e foi para dentro do copo  
e ficou mais limpa água.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Em relação ao item 1, hipóteses prévias e observações antes do experimento, o grupo 5 conforme a Figura 34 quis dizer: “a água vai evaporar e as bolinhas vão cair no pote”; no segundo item, referente às observações durante o experimento, o grupo escreveu: “foi colocado na bacia água suja, um copo no meio, depois coberto a bacia com plástico e as bolinhas de gude foi colocado em cima”. Já no item 3, que

se refere às reflexões sobre as hipóteses iniciais e o resultado do experimento, o grupo escreveu: *“a água evapora e foi para dentro do copo e ficou mais limpa”*.

Em relação ao registro de reflexão sobre a experiência, observei que alguns grupos conseguiram relatar suas ideias com mais coerência e organização, demonstrando estarem motivados e dispostos a participar da aula. Segundo Pozo (2002, p. 146), “a motivação pode ser considerada como um requisito, uma condição prévia de aprendizagem. Sem motivação, não há aprendizagem”. Compreende-se que as atividades experimentais podem contribuir no ensino de ciências, podendo valorizar o saber do aluno para além do ambiente escolar. Por meio da prática dessas atividades, voltadas principalmente para a sua realidade, o educando poderá construir, apoiado em suas experiências, uma teia de conhecimentos, saberes e questionamentos.

#### **4.10 Encontro 10: Atividade 3 e experimento 4 (Água limpa)**

Neste encontro, os alunos realizaram a atividade 3 (APÊNDICE M), na qual puderam discutir em grupo as respostas. Para realização da atividade 3 os alunos retornaram a organização anterior dos grupos, o que favoreceu a discussão das idéias porque em cada grupo havia um aluno que tinha participado do manuseio do experimento. Depois, socializaram suas conclusões. Essa atividade solicitava dos alunos conhecimento acerca dos tipos de tratamento de água, relacionando com o cotidiano. Nessa atividade, observei um número significativo de acertos. Os alunos conseguiram relacionar o conteúdo com seu contexto, mesmo com a escrita precária. Com isso, ficou evidente que a atividade propiciou uma ampliação nos conceitos dos alunos. Eles conseguiram relacionar os conceitos estudados com suas vivências e com o mundo à sua volta de acordo com as questões 4 e 5, como evidenciado pela Figura 35.

Figura 35 – Relação de conceitos estudados com o cotidiano

4) A água que obtemos após a conclusão do experimento pode servir para o consumo humano?

*Sim, mas não para beber, mas para lavar o carro, lavar a louça e para lavar a roupa.*

5) Quais as atividades do cotidiano humano que essa água limpa após o experimento pode ser reaproveitada?

*para lavar o carro e lavar a louça, lavar a roupa, lavar a casa*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Foi possível observar que os grupos estavam participativos e motivados a fazerem perguntas e explicarem suas respostas. Entendi que, a partir do momento que os conteúdos se aproximam do cotidiano, os alunos se tornam mais seguros para falar daquilo que estão estudando.

Após a conclusão da Atividade 3, convidei os alunos a fazerem um experimento que demonstrava os processos para melhorar a qualidade da água para consumo. Ainda nos mesmos grupos, receberam o roteiro para realização do experimento 4 - Como limpar a água (APÊNDICE N). Também entreguei para cada grupo os seguintes materiais: uma garrafa P.E.T<sup>3</sup> de dois litros, um chumaço de algodão, pedras pequenas, areia e uma bacia grande com água, terra e folhas secas.

Antes de iniciarem o experimento, perguntei aos alunos o que pensavam que iria acontecer com a água suja que estava na bacia. Quis saber dos alunos se havia possibilidade de limpá-la. Eles mencionaram que sim. Perguntei, ainda, em que locais encontramos a água naquela situação. Mencionaram rios, lagos e esgotos. Indaguei também se essa água era apropriada para consumo e disseram que não, em tom forte.

Segui com os questionamentos, solicitando que dissessem quais as características da água que consumimos em casa. As respostas foram: “limpa, gostosa e transparente”. Em seguida, solicitei que realizassem o experimento

<sup>3</sup> P.E.T – Poli (Tereftalato de Etileno). Segundo Associação Brasileira da Indústria do P.E.T em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=81>>.

de acordo com o roteiro. Pedi que anotassem as observações realizadas durante o desenvolvimento do experimento (APÊNDICE H) e comparassem o resultado com suas hipóteses prévias.

Ressaltei que deveriam seguir o roteiro para realização do experimento. Fiquei observando. Alguns derramaram os materiais, outros brigaram para fazerem sozinhos. Passando pelos grupos, ia questionando sobre o que estavam fazendo e se estavam fazendo como no roteiro. Os alunos perceberam que esse processo era igual ao que o filtro doméstico realiza. Por meio da filtração, separou-se sólido e líquido, de forma simples. Ao ser derramada a água suja pelo chumaço de algodão, pela pedra e areia, os resíduos sólidos ficaram entre a areia e as pedras e, no algodão, passou apenas a água limpa.

Durante o experimento, percebi que os alunos estavam mais autônomos. Agiam com vontade de organizar a experiência e o próprio comportamento, ou seja, agiam sem necessidade de intervenção externa (GUIMARÃES, 2003). Cada vez mais os alunos buscavam participar na realização do experimento (FIGURA 36). Observei predisposição em aprender por parte dos alunos. Demonstraram estar à vontade para saber mais sobre o conteúdo.

Nesse momento, percebi que levar algo diferente para auxiliar na aprendizagem pode fazer o aluno se desenvolver de forma mais crítica, autônoma e proporciona interesse por parte dos alunos. Nesse sentido, a utilização de atividades experimentais no ensino de Ciências pode proporcionar conhecimento para o aluno em diversos aspectos do processo de ensino (RABONI; CARVALHO, 2013).

Figura 36 – Alunos do Grupo 6 iniciando o experimento 4



Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2016.

#### 4.11 Encontro 11: Preenchimento do formulário de reflexão sobre o experimento 4

Retomei o experimento 4, desenvolvido na aula anterior, solicitando aos alunos que registrassem suas observações e reflexões sobre o experimento (APÊNDICE H). Observei que conseguiram repassar uma informação consistente em relação ao conteúdo. Os alunos do Grupo 4, por exemplo, conseguiram levantar suas hipóteses, escrevendo: “*Ela vai passar pelo algodão e vai limpar a sujeira*”. Os alunos estavam se referindo à água suja que passou pelo filtro montado naquele experimento.

Durante o preenchimento do formulário (APÊNDICE H), pude perceber como os alunos estavam motivados. Ao registrarem suas observações e conclusões, conseguiram lembrar o que estudamos. Seguindo uma organização lógica explicado com ocorreu o experimento desde o início ao fim. Conseguiram identificar, conceituar as formas de tratamento de água e relacioná-las com seu cotidiano, os resultados foram significativos. Os alunos expressaram afirmações em suas falas no grupo, que sugerem que houve indícios de aprendizagem: “*Hoje eu sei como limpar a água*”; “*A água faz parte da nossa vida*”. Foi possível constatar, por meio dos argumentos dos alunos, um entusiasmo com as aulas com atividades experimentais.

#### 4.12 Encontro 12: Atividade 4

Nesta aula, encaminhei aos alunos a atividade 4 (APÊNDICE O), que apresentava cinco perguntas relacionadas com o conteúdo abordado durante o experimento 4. Com essa atividade, ficou evidente que os alunos já conseguiam relacionar os assuntos abordados com sua realidade, apesar de apresentarem erros de grafia. Referindo-se à palavra hipoclorito de sódio, os alunos escreveram “*clorito de soja*”. Mas, durante a socialização, expuseram que hipoclorito de sódio é fornecido pelo governo municipal para melhorar a qualidade da água em locais que não possuem abastecimento de água encanada.



Desse modo, foi possível verificar uma melhor compreensão por parte dos alunos durante a intervenção (FIGURA 37). Para Silva e Silva (2011, p. 119), a “experimentação é o ato de desafiar, manipular, conhecer o novo e aprimorar o velho”. “É levar o aluno a interagir com o objeto do conhecimento, sendo essa interação não apenas um ato de agir fisicamente, mas, também, de agir mentalmente” (SILVA; SILVA, 2011, p.119).

Nessa atividade, instiguei os alunos a relatarem se já conheciam outras formas de tratamento da água. Informei que a forma mais comum é a filtração. Em seguida, os alunos socializaram as respostas com a turma. Na socialização, tiveram oportunidade de saber o que os outros pensavam daqueles assuntos abordados na classe. Destaco algumas observações: “Na *minha casa tem um filtro, será que é assim por dentro?*” (A6); “*Eu não sabia que o algodão limpava a sujeira da água*” (A7).

Figura 37 – Respostas do Grupo 2 – tratamento da água

**Resposta:**

- 1) Existem outras formas de tratamento da água?  
*tem e filtro gente não sabe.*
- 2) Qual o processo de tratamento da água utilizado em sua casa? Descreva-o.  
*gente coloca clorito de soja dentro da água*
- 3) Quais os tipos de tratamento de água que você conhece?  
*filtro, clorito de soja que vem da caesa*
- 4) Qual tratamento de água utilizado para o seu consumo?  
*o clorito de soja*
- 5) Para ter certeza da qualidade da água, você acha necessário quantos tipos de tratamento de água? Qual ou quais na sua opinião são mais eficazes para o tratamento da água?  
*dois tratamentos: filtro, clorito de soja*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo as respostas do Grupo 2: “1) tem, é filtro, 2) a gente coloca clorito de soja dentro da água ( hipoclorito de sódio) 3) fitro, clorito de soja que vem da caesa, 4) o clorito de soja e 5) dois tratamentos: filtro, clorito de soja”.

Quando o grupo diz clorito de soja, está se referindo ao hipoclorito de sódio que é distribuído pelo Ministério da Saúde em bairros que não têm tratamento de água adequado para o consumo humano. Pode-se observar que os alunos conseguiram relacionar o conteúdo à sua realidade. De maneira “no ensino de Ciências, podemos destacar a dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade” (REGINALDO; SHEID; GÜLLICH, 2012, p. 122).

#### **4.13 Encontro 13: Experimento 5 (Brincando com as misturas)**

Neste encontro, organizei os alunos em grupos e entreguei os roteiros e materiais do experimento 5 – Brincando com as misturas, que abordava o conteúdo a água como solvente (APÊNDICE P). Entreguei, para cada grupo, um *kit* com amostras de açúcar, sal, vinagre, óleo, água, um recipiente de vidro e uma colher. Circulei, passando em cada grupo e fazendo perguntas: “O que acontecerá com a água quando misturarmos com o sal? E com o açúcar? As misturas serão iguais, uma vez que o sal e o açúcar têm a mesma cor? O que acontecerá quando adicionarmos o vinagre à água? Será que acontecerá a mesma coisa com o óleo? Será que a água irá se misturar com o óleo?”. Durante a condução do experimento, instiguei os alunos a relacionarem as situações ocorridas durante o experimento, com o conteúdo em questão.

Os alunos foram realizando as misturas e registrando, na tabela (APÊNDICE P), suas observações. Essa atividade fez com que os alunos manuseassem várias substâncias, verificando se elas se dissolviam com a água. Em seguida, realizaram a atividade 05, através da qual conseguiram relacionar as misturas feitas com situações do cotidiano, mencionando o café, o chá, o suco, a comida cozida com óleo e vinagre.

Para o registro da atividade, foi utilizada a tabela (APÊNDICE P). Utilizaram este instrumento para registrar as hipóteses, o processo de mistura, o tipo de

mistura e os resultados. Essa situação chamou a atenção dos alunos, pois ainda não haviam utilizado essa estratégia. A maioria dos grupos não registrou o tipo de mistura e, quando os questionei, disseram que não haviam estudado esse conteúdo. Por esse motivo, não pedi para preencherem essa coluna da tabela. Contudo, nos resultados, apresentaram respostas significativas e consistentes, como pode ser verificado no exemplo do Grupo 2, na figura 38.

O Grupo 2 descreveu as misturas, fez associação com situações do dia a dia, como o cozimento do arroz, o preparo do café, etc., e apresentou os possíveis resultados, como demonstrado. Percebi que a tabela foi uma estratégia que auxiliou na descrição dos alunos.

Figura 38 – Atividade do Grupo 2 com utilização do quadro para registro de dados

**APÊNDICE P – Aula 20: Experiência 5**

**Experiência 5. Brincando com as misturas**

**Conteúdo:** A água como solvente

**Objetivo:** Identificar a água como solvente nas misturas.

**Material:**

- Açúcar;
- Sal;
- Vinagre;
- Óleo;
- Água;
- 5 Recipiente de vidro;
- 5 colher.

**Procedimento:**

A turma será dividida em 05 grupos, no qual será entregue um Kit com amostras de açúcar, sal, vinagre, óleo e água, 01 recipiente de vidro e 01 colher. Os grupos irão realizar as misturas, começando com a água e açúcar, misturar um pouco as amostras com a colher. Em seguida registra as observações sobre o que aconteceu com as misturas. Depois os alunos realizarão as misturas da água com o sal, repetindo o processo utilizado na mistura anteriormente. Em seguida utilizarão a mistura do vinagre com água e a mistura da água com óleo as duas misturas também deverão seguir o mesmo processo das outras misturas, bem como o registro das observações.

Tabela de Misturas do Experimento		
Mistura	Observações e Hipóteses	Resultado
Água + Sal	a gente vamos misturar água com sal e açúcar e óleo e vinagre e vamos ver o que vai acontecer.	Aconteceu que agente pegamos sal e jogamos na água e a água ficou limpa.
Água + açúcar		Depois jogamos na água ficou suja.

Tabela de Misturas encontradas em situações cotidianas		
Mistura	Observações e Hipóteses	Resultado
Água e sal	quando a gente faz arroz a gente usa o sal e a água.	Oral quando agente mistura com a água e com o arroz não aparece mais o sabor.
Água + açúcar	quando a gente faz café usa açúcar e água.	Quando agente usamos água e açúcar no café o açúcar do sabor doce pro café e não aparece.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Esse experimento possibilitou uma autonomia dos alunos e manipular as misturas, além de identifica-las em situações de seu cotidiano demonstrando entendimento do conteúdo abordado, pois os alunos conseguiram relacionar com suas vivências. Assim, a sala de aula pode torna-se um universo a ser explorado na partilha de conhecimentos mediados pelo professor. Para tanto, a compreensão dos conceitos de Ciências está além de fazer do espaço escolar um ambiente de conhecimento.

#### **4.14 Encontro 14: Preenchimento do formulário de reflexão sobre experimento e atividade 5**

Neste encontro, os alunos preencheram o formulário sobre o experimento 5 (APÊNDICE H). O preenchimento do formulário foi tranquilo, pois os alunos já se mostravam autônomos, e desenvolviam habilidades de observação e organização. Já expunham suas ideias com segurança e domínio. Em seguida, encaminhei a atividade 5 (APÊNDICE Q), na qual solicitava dos alunos domínio do conteúdo a água como solvente nas misturas. Deviam considerar nosso cotidiano, como: água do mar, petróleo, rio poluído, entre outros.

Percebi que os alunos conseguiram estabelecer essa relação por meio das respostas que apresentaram. O Grupo 3, por exemplo, citou, claramente, situações em que se observa a ocorrência de misturas. A Figura 39 apresenta a atividade do referido grupo, que evidencia o exposto.

Figura 39 – Atividade 5 do Grupo 3- água como solvente

**Responda:**

- 1) Qual tipo de mistura teremos com o resultado semelhante ao da água do mar?  
Por quê?  
*é água com sal, por quê, é água de mar também é a mistura de água com sal.*
- 2) O que ocorre com a água durante o processo de mistura?  
*a água, de repente muda de cor e de repente a água salgada.*
- 3) Em quais processos de misturas a água é considerada solvente? Por quê?  
*com sal, açúcar, suco e etc... perfeitamente por que eles se dissolvem nela.*
- 4) Se pensarmos em um rio poluído com petróleo, qual mistura que vocês aplicaram nesse experimento, ocorrerá o mesmo fenômeno?  
*água com óleo e o óleo fica em cima e a água fica em baixo.*
- 5) Quando realizamos a mistura do açúcar com a água houve mudanças na água, em relação ao sabor e a cor, por que isso aconteceu?  
*por que, o açúcar se dissolveu e misturou com a água.*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2016.

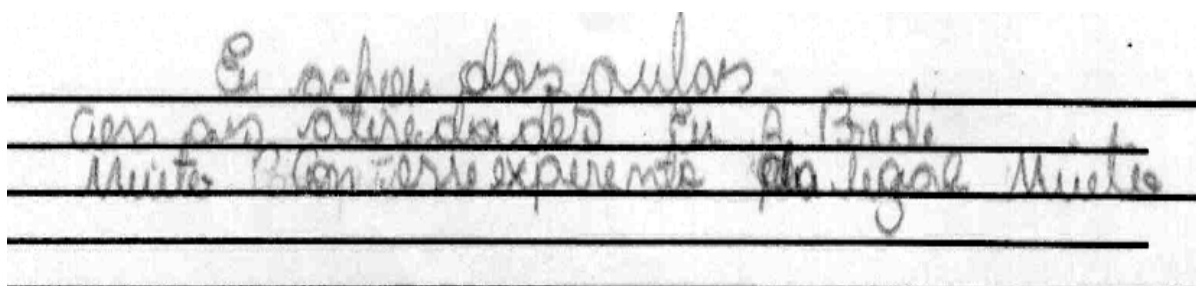
Diante das respostas dos alunos, fica evidenciado que mais uma vez a atividade experimental proporcionou melhor desempenho, uma vez que os alunos conseguiram a identificação componentes das misturas em suas vivências. Assim, Reis, Marchi e Strohschoen (2016, p. 5) ressaltam que “por meio do experimento pode-se criar possibilidade do aluno ver as coisas de uma nova maneira e fazer conexões não pensadas”.

#### 4.15 Encontro 15: Questionário para avaliar a prática pedagógica

Neste encontro, utilizei um questionário (APÊNDICE D) como instrumento para verificar se as atividades experimentais contribuíram para a motivação em aprender. Por meio desse questionário, constituído de cinco perguntas abertas, de cunho qualitativo, fiz a sondagem da percepção dos alunos em relação às aulas de ciências naturais, abordando conteúdos com o auxílio de atividades experimentais.

Na primeira pergunta, questionei os alunos sobre sua impressão a respeito das aulas desenvolvidas durante a prática. Na opinião de todos os alunos, foram interessantes e divertidas. Também perguntei sobre as aulas com as atividades experimentais e solicitei que justificassem suas respostas. Os alunos demonstraram que gostaram das aulas com as atividades experimentais. Os excertos dos alunos A1, A2 e A3 trazem evidência de que, de fato, gostaram das atividades, referente a questão 1, que perguntei: “O que você achou das aulas com as atividades experimentais?Porquê?”. Como mostra as Figuras 40, 41 e 42.

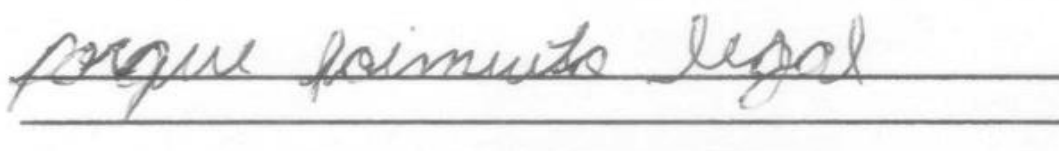
Figura 40 – Resposta do aluno A1 referente à questão 1 do questionário para avaliar a prática pedagógica.



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A1 quis dizer: “*eu achei das aulas com as atividades, eu aprendi muito com esse experimento, era legal muito*”.

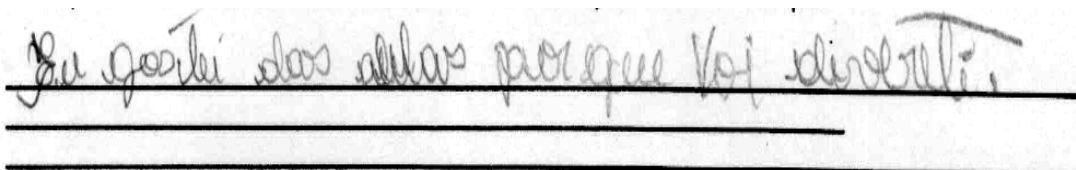
Figura 41 – Resposta do aluno A2 referente à questão1 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A2 quis dizer: “*porque foi muito legal*”.

Figura 42 – Resposta do aluno A3 referente à questão1 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.



Eu gostei das aulas porque foi divertido.

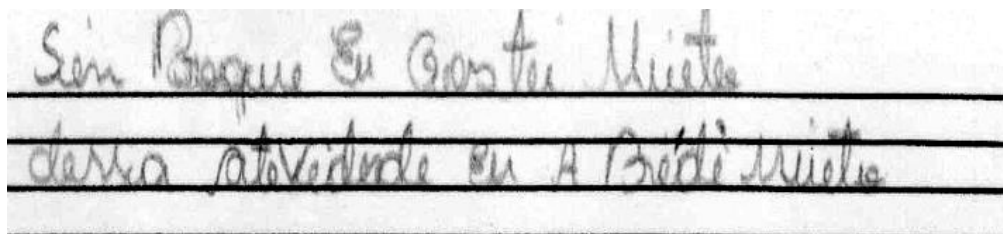
Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A3 quis dizer, em sua resposta: *“eu gostei das aulas, porque foi divertido”*.

De acordo com as respostas dos alunos, percebi que as aulas com experimentos contribuíram para a motivação em aprender de forma prazerosa. Os alunos foram estimulados a pensar, observar, analisar e formular explicações para os fenômenos. Dessa maneira, “As atividades experimentais auxiliam e contribuem para a melhoria do ensino de ciências naturais, ou seja, o experimento proporciona ao aluno a interação com os fenômenos, dando-lhe possibilidades para formular diversas interpretações e conclusões” (SILVA; CERRI, 2004, p. 11).

Na segunda questão, perguntei: “Você gostaria de ter mais aulas de Ciências assim? Por quê?”. Todos os alunos responderam positivamente, ou seja, que gostariam de ter aulas de ciências com experimentos, conforme demonstrado nas Figuras 43 e 44.

Figura 43 – Resposta do aluno A4 referente à questão 2 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.



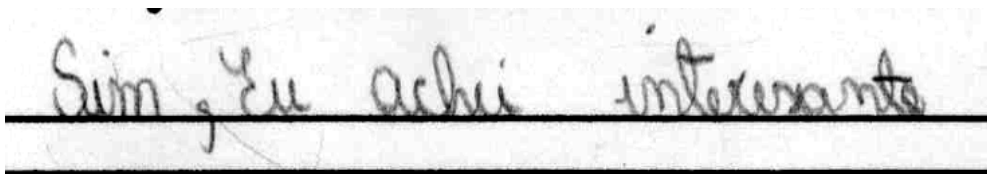
Sim Porque Eu Gostei Muito  
dessa Atividade e A Bóia Muito

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A4: *“Sim, porque eu gostei muito dessa atividade, eu aprendi muito”*.



Figura 44– Resposta do aluno A5 referente à questão2 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.



Sim, eu achei interessante

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

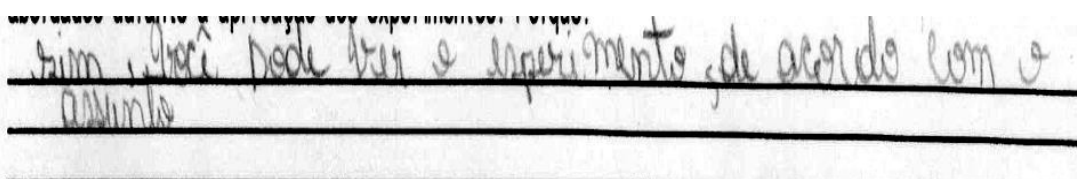
Transcrevendo a resposta do aluno A5: *“Sim, eu achei interessante”*.

Observei que, a partir de uma situação cotidiana, puderam fazer análises e buscar modelos explicativos para justificar os resultados dos experimentos. Entendo que, com isso, tenham se interessado em conhecer, pesquisar, entender, responder os questionamentos e ampliar seus conhecimentos, estabelecendo uma relação desses fenômenos com o seu contexto.

De acordo com Silva e Cerri (2004), por meio do trabalho prático, o aluno descobre novos conhecimentos. Os autores ressaltam que, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, há possibilidade de o aluno vir a ampliar os conhecimentos relacionados a fenômenos naturais, o que o leva a ampliar também a sua visão do mundo que o cerca.

Dando continuidade à análise, passo à pergunta 3: “Essas aulas facilitaram o seu entendimento em relação aos conteúdos de Ciências abordados durante a aplicação dos experimentos? Por quê?”. Com relação a esse questionamento, os alunos mencionaram que as atividades experimentais estavam relacionadas com os conteúdos, possibilitando que aprendessem, conforme expressam os alunos A6 e A7 (FIGURAS 45 e 46).

Figura 45 – Resposta do aluno A6 referente à questão3 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.



Sim, porê pode ter o experimento, de acordo com o assunto

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.



O aluno A6 quis dizer: “*Sim, você pode ver o experimento de acordo com o assunto*”.

Figura 46 – Resposta do aluno A7 referente à questão3 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.

A close-up photograph of a handwritten response on lined paper. The text, written in cursive, reads "sim, eu achei interessante". The handwriting is in dark ink on white paper with horizontal lines.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A7 quis dizer: “*sim, eu achei interessante*”.

Fazendo a análise das respostas dos alunos, percebi que as atividades experimentais auxiliaram na aprendizagem dos alunos, visto que conseguiram relacionar os conteúdos com situações do seu cotidiano. Dullius e Quartieri (2015) destacam que a experimentação pode ser uma estratégia de ensino que possibilita estabelecer vínculo das Ciências com as vivências do aluno. Segundo a autora, o conhecimento científico deve ser abordado de forma dinâmica, sendo necessária uma articulação da teoria com a prática, do conhecimento científico com o cotidiano.

A quarta pergunta, “Os experimentos realizados em nossas aulas são importantes e interessantes? Por quê?”, questionava se os alunos tinham achado importantes e interessantes as aulas de Ciências. A maioria dos alunos apontou as experiências como sendo as atividades mais interessantes nas aulas de Ciências, como menciona o A10, no excerto seguinte, mostrado na Figura 47.

Figura 47 – Resposta do aluno A10 referente à questão 4 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.

A close-up photograph of a handwritten response on lined paper. The text, written in cursive, reads "Sim por que eu aprendi muito". The handwriting is in dark ink on white paper with horizontal lines.

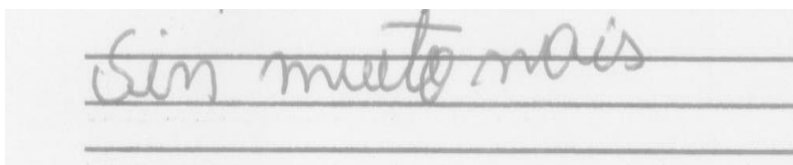
Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A10 quis dizer: “*Sim, porque eu aprendi muito*”.

Diante de suas respostas, os alunos demonstraram que a utilização de atividades experimentais nas aulas de ciência foi importante, bem como chamou a atenção dos alunos, despertando o interesse em relação aos conteúdos.

Em relação à pergunta 5, “Os experimentos ajudaram você a entender os conteúdos de ciências?”, todos os alunos responderam também de forma positiva, como pode ser constatado nas respostas dos alunos A16 e A17, mostradas nas Figuras 48 e 49.

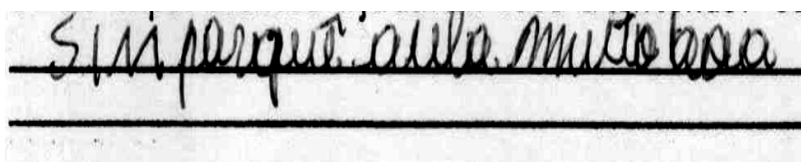
Figura 48 – Resposta do aluno A16 referente à questão 5 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.

A photograph of a handwritten response on lined paper. The text "Sim muito mais" is written in cursive, with "Sim" on the top line and "muito mais" on the middle line.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do Aluno A16: “*Sim, muito mais*”.

Figura 49 – Resposta do aluno A17 referente à questão 5 - do questionário para avaliar a prática pedagógica.

A photograph of a handwritten response on lined paper. The text "Sim porque aula muito boa" is written in cursive, with "Sim" on the top line, "porque" on the middle line, and "aula muito boa" on the bottom line.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do Aluno A16: “*Sim, porque aula é muito boa*”.

Por meio das respostas dos alunos, pude perceber que as aulas com experimentos despertaram o interesse pelas aulas de Ciências, inclusive a vontade de utilizar experimentos, como já mencionado anteriormente. Segundo os alunos, as aulas de Ciências eram apresentadas apenas de forma teórica e sem sentido, mas, durante a prática pedagógica, aconteceram de forma investigativa e dinâmica.

Segundo Silva (2012), é preciso muita criatividade para uma aula ser atraente aos olhos das crianças. Salienta que o professor pode possibilitar um espaço adequado de construção de conhecimento, utilizando-se de métodos distintos para inserir os conceitos a serem trabalhados.

#### **4.16 Encontro 16: Questionário final**

Após uma semana de prática, utilizei mais um instrumento importante para verificação da aprendizagem dos alunos, o questionário final (APÊNDICE E). Fiz a leitura das questões e os alunos responderam. Nesse teste, os alunos responderam com rapidez e segurança. Mostraram-se participativos e motivados, demonstrando entusiasmo ao responder.

O questionário final (APÊNDICE E) apresentou 10 questões abertas, que tinham como objetivo verificar se as atividades experimentais haviam contribuído para aprendizagem dos alunos. As questões estavam relacionadas diretamente com os conteúdos abordados durante a intervenção e, dessa maneira, também foi possível observar se os alunos haviam conseguido contextualizar com a realidade.

Na questão 1, apresentei o seguinte comando: Nos experimentos 1 (chuva artificial) e 2 (cadê a água), aprendemos sobre o ciclo da água e como ocorre a liberação da água para o ambiente. Os humanos participam do ciclo da água, uma vez que usam essa importante substância e, depois, devolvem-na para o ambiente. Cite duas formas de liberação da água pelos humanos.

A partir das respostas a essa questão, pude perceber que foi estabelecida relação entre os conteúdos e a realidade dos alunos, visto que os alunos apresentaram a compreensão de que os seres humanos também consomem a água e devolvem-na novamente ao ambiente. Os alunos A12 e A13 fazem uma relação da liberação da água ao ambiente pelo próprio corpo, conforme mostrado nas Figuras 50 e 51.

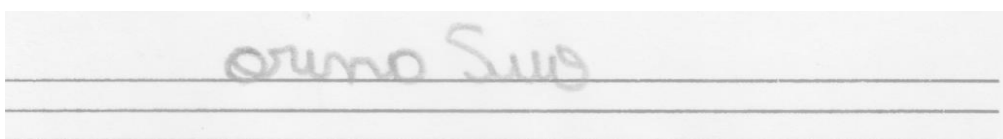
Figura 50 – Resposta do aluno A12 referente à questão 1-evaporação



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A12: *“urina e suor”*.

Figura 51 – Resposta do aluno A13 referente à questão 1 - evaporação

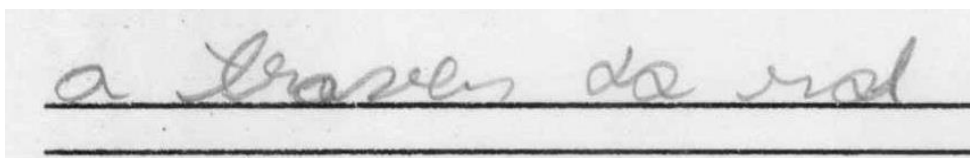


Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A13 quis dizer: *“urina, suor”*.

A questão 2 do questionário final (APÊNDICE C) tinha o seguinte comando: No experimento 1 (Faça uma chuva artificial), os cubos de gelos, quando colocados em uma fonte de calor, passam por um processo chamado vaporização. Descreva como ocorre esse fenômeno na natureza. Pude concluir, a partir dessa questão, que, mesmo de forma indireta, os alunos conseguiram identificar o processo, mas não o descreveram, mostrando ser necessário um aprofundamento maior no momento da transcrição das ideias, como foi o caso dos alunos A13 e A14, mostrado nas Figuras 52 e 53.

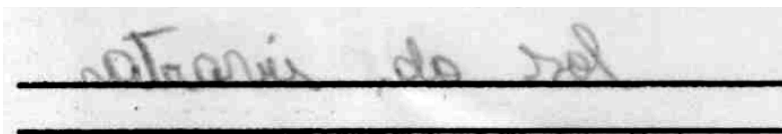
Figura 52 – Resposta do aluno A13 referente à questão 2-evaporação



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A13: *“através do sol”*.

Figura 53 – Resposta do aluno A14 referente à questão 2-evaporação

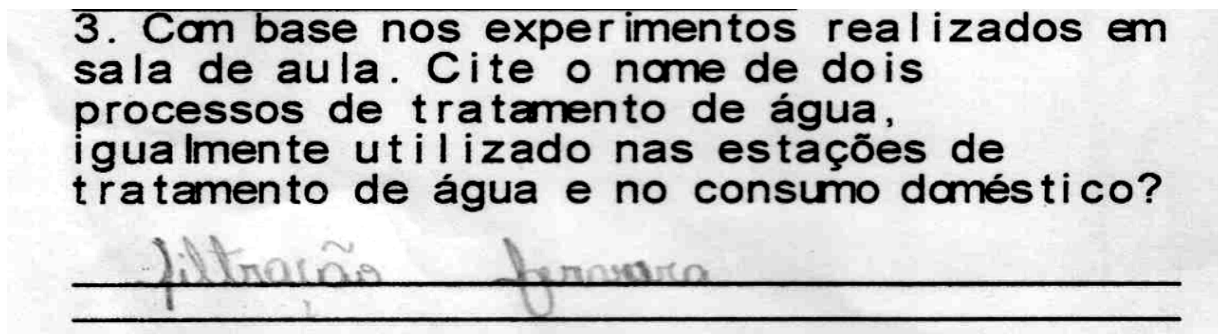


Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Pela análise das respostas dos alunos demonstraram compreensão em relação aos conteúdos, também conseguiram reconhecer como ocorre o ciclo da água e como ocorre a evaporação.

Já na questão 3, todos os alunos obtiveram acertos. Os alunos seguiram uma lógica para explicar os fenômenos que aconteceram nos experimentos e também conseguiram relacionar o conteúdo com seu contexto. Para evidenciar o exposto, apresento, a seguir, as respostas de outros alunos (FIGURAS 54 e 55), pois os processos de filtração e fervura da água para o consumo são formas de tratamento que fazem parte do contexto social daqueles alunos.

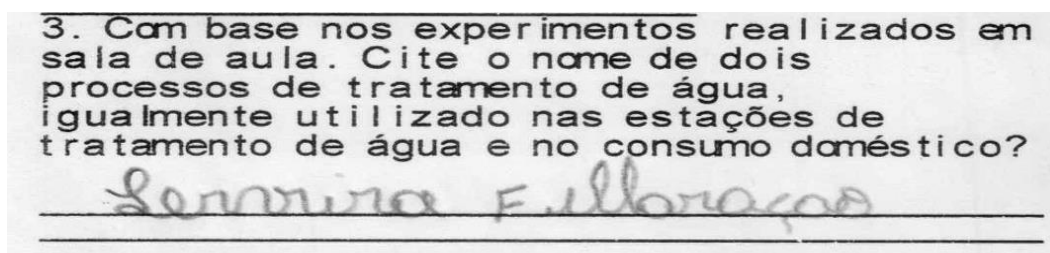
Figura 54 – Resposta do aluno A15 referente à questão 3-filtração



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A15: “*filtração , fervura*”.

Figura 55 – Resposta do aluno A16 referente à questão 3 -filtração



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A16: “*fervura e filtração*”.

Nas respostas dos alunos, fica evidente que entenderam o significado dos conteúdos de Ciências e que puderam estabelecer uma relação com as práticas humanas. Dessa maneira, para Camillo (2011), a ciência consiste em um feito do homem no mundo e não pode ser compreendida quando ensinada de maneira alheia ao contexto das práticas humanas. Além disso, “a educação deve proporcionar aos sujeitos a imersão nas práticas culturais já estabelecidas e fornecer a eles instrumentos de mediação, inclusive os da ciência, para que atuem no mundo de maneira consciente” (CAMILLO, 2011, p. 8).

A questão 4 solicitou que os alunos descrevessem uma situação cotidiana em que ocorresse o mesmo fenômeno explicado com o experimento 2 (Cadê a água), através do qual observaram como ocorre a mudança do estado físico da água. Ficou evidente que os alunos compreenderam que a água, nesse experimento, passou pelo processo de evaporação, pois, no pote não vedado, a água evaporou, passando para o estado gasoso; com isso, diminuiu o nível da água. No pote vedado, ela também passou para o estado gasoso, mas, quando encontrou a superfície da tampa, condensou e voltou ao estado líquido novamente, permanecendo com o mesmo nível de água.

Em resposta à questão, os alunos A17 e A18 ( FIGURAS 56 e 57) descreveram o processo similar que ocorre na preparação do café e da comida. Mencionaram que, quando se coloca a água no fogo para fazer o café e ao fazermos comida, a água evapora, ocorrendo o mesmo fenômeno do pote que não estava vedado.

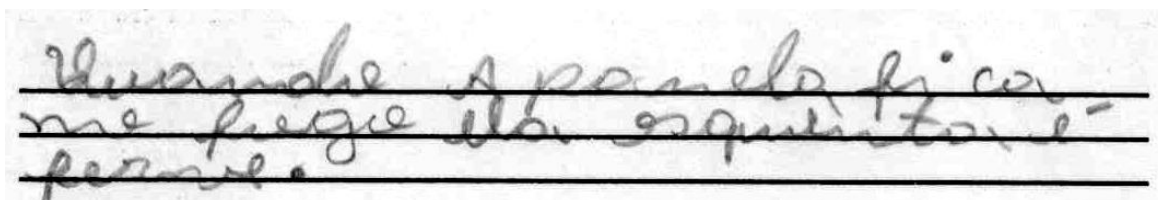
Figura 56 – Resposta do aluno A17 referente à questão 4- água como solvente

A photograph of a handwritten response on lined paper. The text, written in cursive, reads "na panela de café e água evapora". The word "evapora" is written with a small "e" above the "a".

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A17: “*na panela de café e água evapora*”.

Figura 57 – Resposta do aluno A18 referente à questão 4-água como solvente



Quando a panela fica no fogo ela esquenta e ferve.

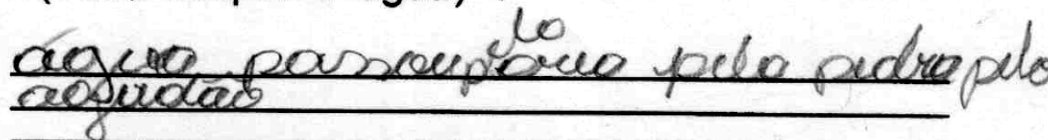
Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A18: “quando a panela fica no fogo, ela esquenta e ferve”.

Na questão 5, os alunos conseguiram relatar o processo de filtração feito no experimento, mas não conseguiram descrever de forma mais lógica e com linguagem científica como ocorre tal processo. Além disso, apresentaram uma escrita sem coerência e com muitos erros. A exemplo disso, destaco as respostas dos alunos A19 e A20 (FIGURAS 58 e 59). Vale lembrar que essa situação de erros de escrita se fez presente em quase todas as respostas.

Figura 58 – Resposta do aluno A19 referente à questão 5 -filtração

**5. Descreva como ocorre o processo de filtração, apresentado no experimento 4(Como limpar a água) .**



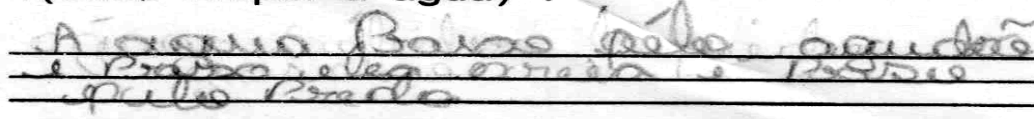
água passou pela areia, pelo pedro, pelo algodão.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A19: “água passou pela areia , pelo pedro, pelo algodão”.

Figura 59 – Resposta do aluno A20 referente à questão 5 - filtração

**5. Descreva como ocorre o processo de filtração, apresentado no experimento 4(Como limpar a água) .**



A água passa pela areia, pelo pedro, pelo algodão.

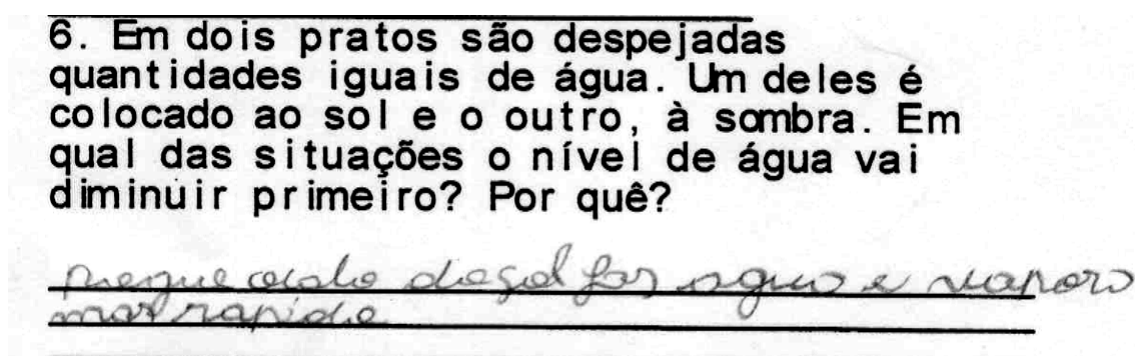
Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A20: “a água passou pelo algodão e passou pela areia e passou pelo algodão”.

Diantes das respostas dos alunos pode-se inferir houve entendimento em relação ao processo de filtração, bem como uma associação ao experimento 4 (APÊNCE N), a utilização das atividades experimentais permite uma contextualização do conteúdo abordado, isso faz com os alunos Comecem a pensar em torno das possíveis respostas para explicar os fenômenos observados no experimento.

A questão 6 perguntava aos alunos: “Em dois pratos são despejadas quantidades iguais de água. Se um deles é colocado ao sol e o outro à sombra, em qual das situações o nível de água diminui primeiro? Por quê?”. Os alunos afirmaram que no prato que estava exposto ao sol, pois o sol faz a água evaporar mais rápido, como mostra o exemplo na Figura 60.

Figura 60 – Resposta do aluno A21 referente à questão 6- evaporação



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A21: “porque o do sol faz a água evaporar mais rápido”.

O Aluno A21 identificou em que situação hipotética o nível de água diminuía mais rápido e justificou sendo por causa do sol, por meio do processo de evaporação.

Ainda analisando o questionário final, observei que, na questão 7, os alunos mais uma vez identificaram as mudanças de estados físicos da água em situações cotidianas, como garoa, chuva, transpiração e granizo. Todos os alunos



conseguiram responder corretamente essa questão, sem levar em consideração os erros de grafia. Os alunos apresentaram respostas bem diretas, como é o caso dos alunos A23 e A24, representados nas Figuras 61 e 62.

Figura 61 – Resposta do aluno A23 referente à questão 7-estados físicos da água

**7. Garoa, Chuva, Transpiração e granizo são conseqüências das mudanças de estado da água. Quais são essas mudanças?**

*liquido sólido e gasoso*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A 23: “*liquido, sólido e gasoso*”.

Figura 62 – Resposta do aluno A24 referente à questão 7 – estados físicos da água

**7. Garoa, Chuva, Transpiração e granizo são conseqüências das mudanças de estado da água. Quais são essas mudanças?**

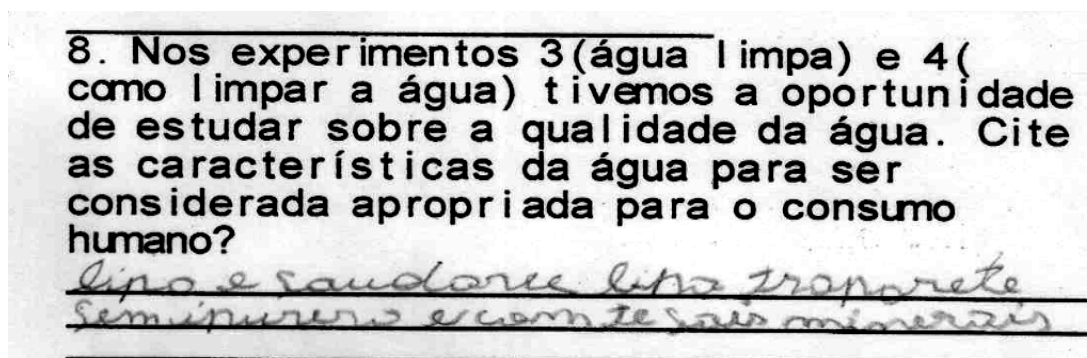
*A água passou pelo estado líquido gasoso e sólido.*

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A24: “*A água passou pelo estado líquido, gasoso e sólido*”.

Na questão 8 do questionário final, ficou evidente a contribuição das atividades experimentais como ferramenta para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Esta questão apresentava certa semelhança com questão 7 do pré-teste, em que foi verificado um grande índice de erros. Contudo, a questão 8, a maioria dos alunos acertou, até mesmo conseguindo desenvolver uma resposta mais elaborada. Para elucidar o exposto, a seguir apresento exemplos das respostas dos alunos A 23 e A 24 (FIGURAS 63 e 64).

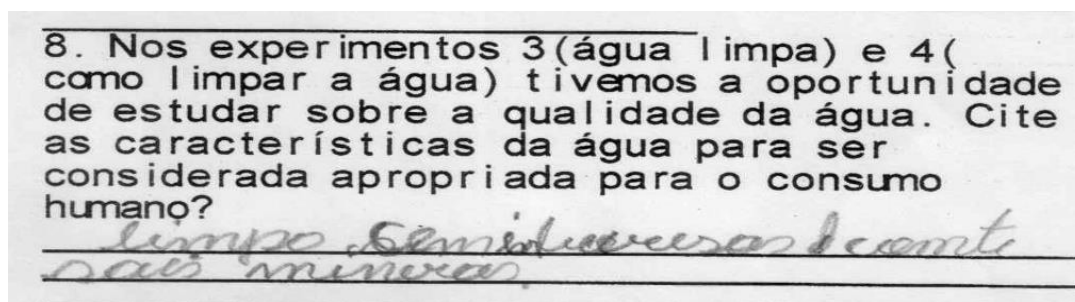
Figura 63 – Resposta do aluno A23 referente à questão 8 – tratamento da água



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Transcrevendo a resposta do aluno A23: “limpa e saudável, limpa transparente, sem impurezas e contém sais minerais”.

Figura 64 – Resposta do aluno A24 referente à questão 8 – tratamento da água

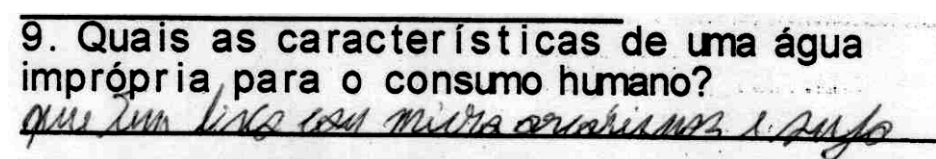


Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

Aqui, o aluno A 24 quis dizer: “limpa ,sem impurezas e contém sais minerais”.

Da mesma forma que na questão 8, na questão 9 os alunos também apresentaram certa progressão na maneira de apresentar as suas respostas, comparando ao questionário inicial. Observei aumento no número de acertos e na habilidade de transcrever suas ideias, como evidenciado nas respostas dos alunos A25 e A26 para essa questão (FIGURAS 65 e 66).

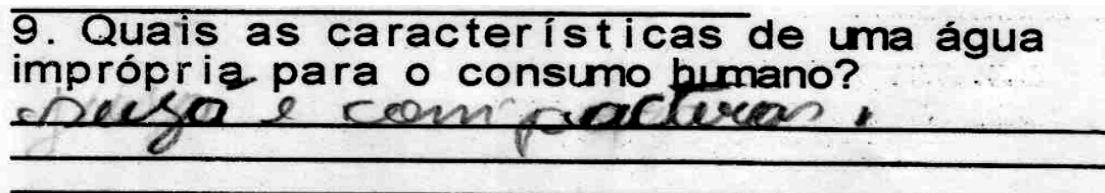
Figura 65 – Resposta do aluno A25 referente à questão 9 – características da água



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A 25 quis dizer: “*que tem lixo, com microbios e suja*”.

Figura 66 – Resposta do aluno A26 referente à questão 9 – características da água



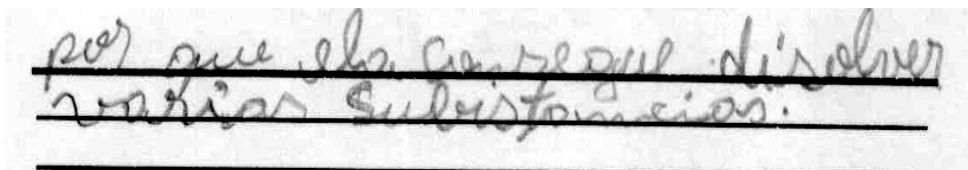
Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A26 quis dizer: “*suja e com bactérias*”.

Analizando as respostas dos alunos notei que após a bordagem com as atividades experimentais um aprofundamento nos conceitos científicos da escola, que pode ter ocorrido pelo fato dos alunos conseguirem estabelecer relações dos conteúdos escolares com sua realidade, facilitando seu entendimento. Conforme Reginaldo, Sheid e Güllich (2012), a realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

Com a questão 10, solicitei aos alunos que explicassem por que a água é considerada o solvente universal, tendo como base o experimento 5 (Brincando com as misturas). Com as respostas dos alunos, pude verificar que houve evidência de aprendizagem mediada pelas atividades experimentais. As ideias dos alunos foram transmitidas com respostas mais elaboradas, conseqüentemente, aumentou o número de acertos e a precisão nas respostas, como mostrado nos excertos dos alunos A21 e A25 (FIGURAS 67 e 68).

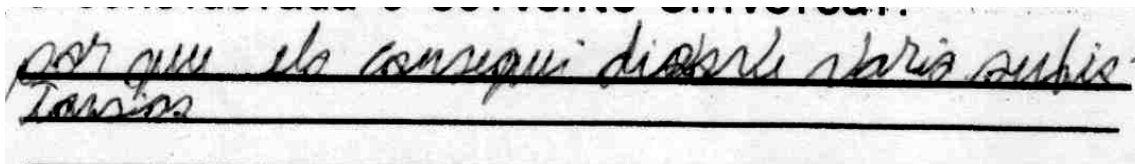
Figura 67 – Resposta do aluno A 21 referente à questão 10 – água como solvente



Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A 21 quis dizer: “*por que ela consegue dissolver várias substâncias*”.

Figura 68 – Resposta do aluno A25 referente à questão 10 – água como solvente

A photograph of a handwritten response on lined paper. The text is written in cursive and reads: "por que ela consegue dissolver várias substâncias". The word "Também" is written below the main sentence, but it is partially cut off at the bottom of the image.

Fonte: Banco de dados da pesquisadora.

O aluno A 25 quis dizer: *“por que ela consegue dissolver várias substâncias”*.

De acordo com as respostas dos alunos é possível perceber um progresso em relação aos conhecimentos científicos da escolas, até mesmo o vocabulário dos alunos melhorou com uso de palavras como substâncias, dissolver, impurezas e outras, demonstrando indicativo de uma aprendizagem científica. Gusmão (2016, p. 44) “As aulas de Ciências e especialmente as atividades experimentais são uma possibilidade para reconstrução dos conceitos que já foram elaborados de forma espontânea no mundo vivenciado pelas crianças desses anos escolares”.

Diferente do questionário inicial, em que houve muitos erros e questões em branco, no pós-teste a maioria dos alunos acertou as questões, houve um número baixo de erros e nenhum aluno deixou questões em branco. As respostas apresentaram uma ideia mais aprofundada. Dessa maneira, foi perceptível a contribuição das atividades experimentais para a interação dos alunos, a socialização, o trabalho em grupo, a discussão das ideias, a concentração e a possibilidade de criar hipóteses. Para Vigotski (2001, p. 163), “toda aprendizagem só é possível na medida em que se baseia no próprio interesse da criança”.

Segundo Santos (2012, p.45), “Elaborar atividades que permitam ao estudante vivenciar e explorar os fenômenos e que, ao mesmo tempo, sejam factíveis em sala de aula nas precárias condições encontradas, é um dos desafios da pesquisa em ensino de Ciências”.

Posto isso, nas considerações finais, passo a relatar as ideias conclusivas emergidas a partir do pensamento dos autores que fundamentaram a pesquisa e das análises realizadas.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para relatar minhas considerações acerca da Intervenção Pedagógica realizada na escola onde foi feita a pesquisa, especificamente em uma turma do 5º Ano do Ensino Fundamental, procurei evidenciar situações que me possibilitaram fazer análises reflexivas em torno da pesquisa.

Durante a intervenção pedagógica, ficou evidente a participação e o interesse dos alunos nas atividades propostas. A pesquisa permitiu-me desenvolver atividades de experimentação que possibilitaram um ensino de Ciências mais envolvente.

Dessa forma, busquei propor uma abordagem dos conteúdos ciclo da água, estados físicos da água, a água como solvente e tratamento da água para consumo humano, por meio das atividades experimentais, visando a uma aprendizagem mais contextualizada e significativa. Nesse sentido, pude evidenciar, por meio de testes, experimentos, atividades, observações registradas no diário de bordo e gravações, que as atividades experimentais auxilia no ensino de ciências como estratégia pedagógica que pode favorecer a aprendizagem dos alunos.

O primeiro objetivo específico, que propunha analisar os conhecimentos prévios dos alunos, foi desenvolvido por meio do questionário inicial. Pude verificar que a maioria dos alunos apresentou muita dificuldade em expor suas ideias e conceitos em relação aos conteúdos ciclo da água, estados físicos da água, a água como solvente e tratamento da água para consumo humano, da disciplina Ciências. Deduzi que o conteúdo talvez tivesse sido abordado de forma superficial e sem

sentido para os alunos. Houve momentos em que pensei que alguns alunos não tinham estudado sobre o tema.

As questões solicitadas no questionário inicial eram questões abertas e próximas de questões abordadas em sala de aula e nos livros da série dos alunos, sujeitos da pesquisa. Nesse primeiro momento, observei que alguns alunos tinham dificuldade na leitura e na escrita. Mas como o que estava sendo analisado eram os conhecimentos prévios dos alunos sobre determinados conteúdos de ciências, tive de explorar o que sabiam com perguntas questionadoras para atingir meus objetivos. Precisava estar claro, para mim, o que os alunos realmente sabiam.

Diante disso, observei que a ciência ainda é apresentada aos alunos de forma teórica e fora do contexto em que estão inseridos, por isso se faz necessário buscar novas alternativas, como a abordagem experimental, para tornar o ensino de ciências mais atrativo e desafiador aos alunos. De acordo com Silva (2012), “é importante a utilização de estratégias didáticas que permitem entender a ciência não como magia ou conhecimento imutável, neutro e a-histórico”.

Quanto ao segundo objetivo, este foi contemplado por meio de atividades durante os encontros da intervenção pedagógica. Esse objetivo visava desenvolver uma prática pedagógica, com foco na experimentação, como ferramenta para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Os encontros possibilitaram a identificação desse objetivo, por meio da participação dos alunos, de questionamentos e explicação dos fenômenos durante os experimentos. Também ficou evidente a motivação dos alunos durante a realização das atividades. As aulas com experimentos possibilitaram aos alunos identificar fenômenos do cotidiano, como o ciclo da água. Anteriormente, não sabiam explicar cientificamente como acontecia tal fenômeno.

Compreendi que, diante de tantos recursos e metodologias, o trabalho com atividades experimentais para auxiliar a aprendizagem no ensino de ciências é relevante e não tão complexo. Notei que os alunos podem aprender com situações mais simples. Como registrado em Silva (2012), aprender deve ser entendido como um ato cotidiano que está impresso em atos simples, pela observação, pela experimentação, imitação, questionamentos, brincadeiras, entre outros, que

representam a relação que se estabelece com o outro e com o meio no qual se está inserido.

Durante a aplicação dos experimentos, os alunos observaram que eu, como pesquisadora, explicava o conteúdo de acordo com as perguntas que surgiam, mas primeiro instigava os alunos a buscarem suas próprias respostas, sempre incentivando a autonomia do aluno. Esse tipo de atividade requer envolvimento por parte dos alunos, desafiando-os a participarem da atividade. Dessa maneira, começam a pensar em torno das possíveis respostas.

As atividades experimentais permitiram a interação dos educandos com os conceitos de ciências naturais. Especificamente, os conteúdos ciclo da água, estados físicos da água, a água como solvente e tratamento da água para consumo humano. Levando isso em consideração, para ensinar conceitos científicos às crianças, deve-se contrapor o caráter teórico e descontextualizado que muitas vezes se apresenta nas salas de aulas. Deve-se buscar, nas aulas de Ciências, uma relação com a cultura do aluno, ou seja, focar aquilo que já conhece no seu cotidiano, para que o conhecimento científico faça sentido e possa ser contextualizado de forma significativa com o seu cotidiano.

Outro objetivo consistia em analisar as atividades experimentais desenvolvidas durante a prática pedagógica e verificar se podiam ser utilizadas como estratégia que auxilia no ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos. Esse objetivo foi contemplado por meio do questionário inicial, questionário final e do formulário de reflexão sobre o experimento e as atividades, com perguntas contextualizadas com a realidade dos alunos e relacionadas com o experimento.

De acordo com a análise do questionário inicial e do questionário final, observei um avanço na aprendizagem dos alunos após a aplicação das atividades experimentais. Esse fato evidencia que as atividades experimentais auxiliam de forma positiva na aprendizagem dos alunos. A participação ativa e significativa dos alunos mostrou que essa proposta é relevante para ser aplicada com os alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental. Ao analisar os testes, observa-se que o questionário final apresenta perguntas mais contextualizadas, que solicitavam do aluno habilidades como relacionar a pergunta com o experimento, ou relacionar o

experimento ao seu cotidiano. Os alunos só conseguiriam responder essas perguntas se tivessem um entendimento global sobre o assunto, o que pôde ser observado. O questionário inicial foi aplicado individualmente para, justamente, verificar se os alunos haviam aprendido sobre os conteúdos.

O último objetivo proposto consistiu em avaliar a contribuição da proposta para facilitar o ensino e a aprendizagem, na perspectiva dos alunos. Nesse aspecto, ficou confirmado, por meio de informações obtidas com os questionários de opinião, que os alunos demonstraram motivação satisfação em aprender os conteúdos de Ciências Naturais por meio das atividades experimentais, que foram bem aceitas pela maioria dos educandos.

Além disso, ressalto que essas atividades também despertaram no aluno o interesse pela descoberta, pela observação, pela busca por respostas, pela interação com a turma, sem deixar de lado o lúdico, que faz parte do contexto do aluno. Dessa maneira, proponho trabalhar o Ensino de Ciências com atividades experimentais alinhadas aos conteúdos a serem abordados, de acordo com o ano/série. Para as escolas que não têm laboratório de ciências, o ideal é selecionar atividades experimentais para serem trabalhadas na sala de aula.

A atividade experimental deve abordar os conteúdos de Ciências Naturais de forma contextualizada, mas sem abrir mão do conhecimento científico. O que se propõe, conforme os autores consultados, é uma reformulação nas metodologias e estratégias para o ensino de ciências, visando facilitar a aprendizagem mais significativa e relacionada com o contexto dos alunos.

Acredito que há necessidade de o professor estimular os alunos a exporem suas ideias, arriscarem a pensar em hipóteses. A turma, objeto da pesquisa, inicialmente teve que ser estimulada a pensar e tentar responder, mesmo que, muitas vezes, sendo errada a resposta. Nesse aspecto, o encorajamento e a mediação foram importantes, uma vez que também apresentaram déficit na escrita, fato que dificultava, aos alunos, a construção de respostas mais elaboradas.

À medida que os alunos eram instigados a expor suas ideias, se sentiam mais motivados e se esforçavam no momento das atividades. Observei uma preocupação em quererem escrever o que achavam sobre o conteúdo, tanto que,



quando a escrita era ilegível e o aluno era questionado por mim, já sabia dizer o que tinha escrito. No grupo, todos discutiam as respostas, mas escolhiam, para escrever, aquele que escrevia melhor. As atividades práticas também possibilitaram uma relação mais próxima dos alunos. A turma estava concentrada e participativa, demonstrando vontade de aprender, diferente do perfil descrito pelo professor e coordenadores. A turma era considerada, na escola, uma turma com problemas de relacionamento e indisciplina.

Esta proposta metodológica, além de ser simples, pode ser desenvolvida com materiais de baixo custo e materiais alternativos, em sala de aula. O diferencial é o envolvimento por parte do professor no momento das intervenções. É necessário fazer o aluno pensar em hipóteses, observar o experimento, concentrar-se, refletir. Fazer os alunos buscarem explicações dentro de seus conhecimentos prévios. A atividade se mostrou como uma ferramenta eficaz, considerando a realidade dos alunos, para promoção da aprendizagem, visto que possibilitou a socialização, a interação, melhorou a autoestima dos alunos, as emoções, o trabalho em grupo, o respeito à opinião do outro e despertou o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados.

Para mim, como pesquisadora, foi muito gratificante, pois pude verificar o avanço dos alunos. Inicialmente era notório o desinteresse e a desmotivação dos alunos com falas: “não sei, não consigo, não aprendi”. Depois, o discurso dos alunos tinha mais aprofundamento e se interessavam mais em concluir suas tarefas. Inclusive, se esforçavam e não deixavam questões em branco, como no pré-teste.

Esta pesquisa possibilitou-me comprovar que o uso das atividades experimentais no cotidiano escolar faz com que as aulas de Ciências sejam mais dinâmicas e interessantes e que os alunos se sintam mais motivados e abertos à descoberta de novos conceitos e a reverem conceitos preestabelecidos. Assim, as Atividades experimentais são facilitadoras para os processos de ensino e a aprendizagem tornam-se mais significativos e, conseqüentemente, é possível alcançar resultados melhores, sendo priorizados os aspectos qualitativos na aprendizagem dos alunos.

Entretanto, destaco que, talvez, se os alunos não apresentassem dificuldades relativas à interpretação e escrita, os resultados pudessem ter sido mais positivos. Acredito que, se os alunos não tivessem essas dificuldades, certamente a aprendizagem teria sido melhor, quem sabe até as atividades de experimentos poderiam ter demandado menos tempo para sua conclusão. Essa dificuldade dos alunos nas atividades que envolviam a leitura e a escrita demandou um tempo maior que o previsto para os alunos realizarem as atividades propostas após os experimentos. Também impossibilitou um aprofundamento dos alunos para escreverem o que haviam aprendido sobre os conteúdos.

Dessa maneira, acredito que devemos utilizar atividades experimentais nas aulas de Ciências, e até mesmo em outras áreas do conhecimento. Atividades simples podem despertar a curiosidade dos alunos e seu interesse pelas Ciências Naturais. As Atividades experimentais proporcionam aulas dinâmicas que despertem o interesse dos alunos. Permite estimular os alunos a exporem suas ideias, arriscarem a pensar em hipóteses, demonstrando com os alunos podem ser criativos e ir além do esperado, superando suas dificuldades. As atividades experimentais serviram como base para os alunos começarem a se adaptar a atividades que estimulam o pensamento, a reflexão, a descoberta, bem como constituírem gradualmente a sua autonomia.

Dessa maneira, é possível assegurar que a pesquisa apresentada vai contribuir em minha prática pedagógica, pois pretendo desenvolver o trabalho com atividades experimentais em outras situações no contexto escolar e realizar trabalhos futuros relacionados com o tema, inclusive em um foco em experimentos de caráter mais investigativos.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Formação reflexiva de professores: Estratégias de superação**. Lisboa: Porto, 1996.

ALBUQUERQUE, Wendell Ribeiro. **Manual de laboratório ciência fácil**. Londrina: Maxprint, 2009.

ALMEIDA, Vanusa Aparecida et al. O ensino de ciências naturais em sala de aula no ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 9. Águas Lindas/SP, 2013. **Anais eletrônicos...** Águas Lindas/SP: UFRJ, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

ALVES FILHO, José de Pinho. **Atividades experimentais: Do método à prática construtivista**. 2000. 440p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: Um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): Mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BENETTI, Bernadete; RAMOS, Eugenio Maria De França. Atividades experimentais no Ensino de Ciências no Nível Fundamental: Perspectivas de Professoras dos anos Iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 10. Águas Lindas/SP, 2013. **Anais eletrônicos...** Águas Lindas/SP: UFRJ, 2013.

Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível

em:<[http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/berbel\\_2011.pdf](http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/berbel_2011.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2017.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: Fundamentos, métodos e técnicas. In: \_\_\_\_\_. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto, 1994. p. 15-80.

BORGES, R. M. R; MORAES, R. **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**: Ciências da Natureza Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017. Disponível em:

<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/4.3\\_BNCC-Final\\_CN.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/4.3_BNCC-Final_CN.pdf)>. Acesso em: 29 mai. 2017.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEF, 2013.

BRASIL. **Documento Preliminar da Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: MEC/SEF, 2015.

CAMILLO, Juliano. **Experiências em contexto**: Aexperimentação numa perspectiva sócio-cultural-histórica. 2011. 175f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências: modalidades física, química e biologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática do ensino de ciências**: O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARDOSO, Livia de Rezende. **Homo sapiens experimentalis**: Processos de subjetivação no currículo de aulas experimentais de ciências. 2012. 345f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CHEMIN, Beatris F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos**: Planejamento, elaboração e apresentação. 3. ed. Lajeado: Univates, 2015. E-book. Disponível em: <<http://www.univates.br/biblioteca>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DULLIUS, Maria Madalena. QUARTIERI, Marli Terezinha (Orgs.). **Atividades experimentais para o ensino de ciências exatas**. Lajeado: Ed. da Univates, 2015.

FONSECA, J.J.S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRIGGI, Daniela do Amaral. O ensino de processos de separação de misturas por meio de análise dos livros didáticos e uso de atividades experimentais investigativas. 2016. 70f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

GALVÃO, Idmaura Calderaro Martins et al. Atividades experimentais e o Desenvolvimento da argumentação dos Alunos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10. Águas de Lindóia-SP. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2015.

GASPAR, Alberto. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática. 2003

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M. P. **Formação de professores de ciências: Tendências e Inovações**. São Paulo: Cortez, 2001.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. São Paulo, 1995a.

\_\_\_\_\_. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995b.

GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. **O ensino de ciências nos anos iniciais: Sinalizando possibilidades de mudança**. Santa Maria: [S.n.], 2012.

GOOGLE IMAGENS. **Processos de tratamento de água**. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua&cad=h>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

GUIMARÃES, S. E. R. **Avaliação do estilo motivacional do professor: adaptação e validação de um instrumento**. 2003. 188f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

GUSMÃO, Glaucia Alegre dos Santos Buarque de. **Atividades Experimentais de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: Análise em livros didáticos e reflexões de um grupo focal**. 2016. 125f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2016.

LIMA, Sorandra Correa de. **Estudo da construção de conceitos básicos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual**. 2012. 99f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13873/1/d.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

MACHADO, Priscila Maria Sousa. Ensino de Ciências nos anos iniciais: despertando competências conceituais e atitudinais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10. Águas de Lindóia-SP. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2015. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2010.

MOTA, C.; CAVALCANTI, G. **O papel das atividades experimentais no ensino de ciências**. São Cristóvão/SE: [S.n.], 2012.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: Reunindo elementos para a prática docente**. São Paulo: [s.n.], 2010.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Trad. Ivete Braga. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del professor**. Sevilla: Díada, 1997.

PORTO, Amélia; RAMOS, Lízia; GOULART, Sheila. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1. ed. Belo Horizonte: Fapi, 2009.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: A nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RABONI, Paulo C.; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 9. Águas Lindas/SP, 2013. **Anais eletrônicos...** Águas Lindas/SP: UFRJ, 2013. Disponível em: <[http://www.nutes.ufrj.br/abr\\_apec/ixenpec/atas](http://www.nutes.ufrj.br/abr_apec/ixenpec/atas)>. Acesso em: 05 nov. 2015.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: ANPED SUL- Seminário de Pesquisa da Região Sul, 9. Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: UCS, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>>. Acesso em 19 de fev. 2017.

REIS, Erisnaldo Francisco; MARCHI, Miriam Ines; STROHSCHOEN, Andreia A. Guimarães. **Experimento:** Uma estratégia para auxiliar no ensino e na aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental. 2016. 11f. Produto Educacional. Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016. Disponível em: <[http://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2016/experimento-\\_uma\\_estrategia\\_para\\_auxiliar\\_no\\_ensino\\_e\\_na\\_aprendizagem\\_de\\_ciencias\\_no\\_ensino\\_fundamental.pdf](http://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2016/experimento-_uma_estrategia_para_auxiliar_no_ensino_e_na_aprendizagem_de_ciencias_no_ensino_fundamental.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2017

RICARDO, Elio Carlos. Discussão acerca do ensino por competências: Problemas e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n. 140, p. 605-628, mai./ago. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v40n140/a1540140.pdf>>. Acesso em 08 Junho.2016.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** Reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANTOS, Emerson Izidoro dos. **Ciências nos anos finais do ensino fundamental:** Produção de atividades em uma perspectiva sócio-histórica. São Paulo: Anzol, 2012.

SILVA, Angelo Albine Bezerra. Um olhar sobre as aulas de ciências com base em atividades experimentais em uma escola pública de Redenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 9. Águas Lindas-SP. **Anais eletrônicos...** Águas Lindas-SP: UFRJ, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

SILVA, Angelo Albine Bezerra; CAMARGO, Maria Arlete Oliveira da Silva; MALHEIRO, João Manoel da Silva; NEVES, Moisés David. Um olhar sobre as aulas de ciências com base em atividades experimentais em uma escola pública de Redenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 9. Águas Lindas/SP. **Anais eletrônicos...** Águas Lindas/SP: UFRJ, 2013. Disponível em:<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas>>. Acesso em: 05 nov. 2015.



SILVA, Bruna R.B.; CERRI, Yara N.S. A experimentação no ensino de ciências/biologia em séries iniciais da escolaridade básica. \_\_\_\_ In: ENDIPE, 12. Fortaleza, 2014. **Anais...** Fortaleza: FECLI, 2014. p. 2787-2797. Disponível em: <[http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/174463/mod\\_resource/content/1/trab\\_experimentacao\\_seriesiniciais.pdf](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/174463/mod_resource/content/1/trab_experimentacao_seriesiniciais.pdf)>. Acesso em: 05 nov. 2015.

SILVA, Fransueli Bahr da; SAMAGAIA, Rafaela. O uso de atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise comparativa. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10. Águas de Lindóia-SP. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2015.

SILVA, G. R., SILVA J. A. a experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental: As concepções do professor. \_\_\_\_ In: ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA (Resumo), 4. Porto Alegre. **Atas...** Porto Alegre, 2011.

SLIDESHARE. **Água – revisões: 5º ano.** 2011. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/profcris81/gua-revises-5-ano?related=1>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

SOARES, Kely Cristina Marciano et al. Experimentos de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma ferramenta para a motivação em sala de aula. Atas do In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9. Águas de Lindóia-SP. **Anais...** Águas de Lindóia: UFRJ, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SOUZA, Damiana Sinezio de. **Estudo do tema água através de atividades investigativas em uma turma de licenciatura em química do IFRN.** 2016. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=3605476](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3605476)>. Acesso em: 20 dez. 2016.

TRAZZI, Patricia Silveira da Silva; GARCIA, Junia Freguglia Machado; SILVA, Mirian do Amaral Jonis. Ensinar e aprender em ciências e biologia: A experimentação em foco. In: LEITE, Sidnei Quezada Meireles (Org.). **Práticas Experimentais Investigativas em Ensino de Ciências.** 1. ed. Vitória: EDUCIMAT, 2012. p. 1-22. 2012. Disponível em: <[http://educimat.vi.ifes.edu.br/gepac/wp-content/uploads/2015/01/Ifes\\_Livro-Praticas-Experimentais-\\_2012.pdf](http://educimat.vi.ifes.edu.br/gepac/wp-content/uploads/2015/01/Ifes_Livro-Praticas-Experimentais-_2012.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2016.

TURISMO. **Cidade do Macapá.** 2010. Disponível em: <<http://turismo.culturamix.com/nacionais/norte/cidade-de-macapá>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

VIGOTSKI, L.S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WILMO, E. Francisco Jr. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 20- 23, 2008

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis. **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas**. [S.d.]. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque I. A argumentação de crianças em atividades investigativas de Ciências baseadas no Programa ABC da Educação Científica - Mão na Massa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 8. CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EM ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 1. Campinas, 2011. **Anais eletrônicos...** Campinas: UFRJ, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/index.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

## APÊNDICE A – Autorização da Escola

**TERMO DE CONCORDÂNCIA DA DIREÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

Ao senhor (a) Diretor Escola.

Eu, Jaciguara Queiroz Pastana de Oliveira, aluna regularmente matriculada no Curso de Pós Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES de Lajeado, RS, venho solicitar a autorização para a realização de minha pesquisa de Mestrado, intitulada: "Atividades Experimentais para o Ensino de Ciências Naturais em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Pública do Estado do Amapá". O objetivo geral desta investigação é avaliar a contribuição da experimentação no ensino da disciplina de Ciências Naturais no 5º ano.

Afirmo ainda, que as coletas de dados serão realizadas por meio de observações, questionários, fotografias, entrevistas e testes aos alunos da turma 5A desta Instituição de Ensino.

Desde já, agradeço a disponibilização, visto que a pesquisa contribuirá para o desenvolvimento do ensino de Ciências.

---

Jaciguara Queiroz Pastana de Oliveira

Mestranda em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES

Pelo presente termo de concordância declaro que autorizo a realização da pesquisa prevista na Escola.

Data\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Direção da Escola

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO**

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto para este projeto: “investigar como as Atividades Experimentais podem auxiliar na aprendizagem dos alunos de 5º Ano de uma escola pública do Estado do Amapá, no ensino de Ciências?”, Eu, Jaciguara Queiroz Pastana de Oliveira, venho através deste documento convidar-lhe a participar desta pesquisa que faz parte da dissertação de mestrado desenvolvida no programa de Pós Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, tendo como Orientador o Professor Doutor Dr. Wolmir J. Böckel e como Coorientadora a Professora Doutora Miriam Ines Marchi.

Deste modo, no caso de concordância em participar desta pesquisa ou deixar participar (alunos menores), ficará ciente de que a partir da presente data: - os direitos da entrevista gravada ou respondidas (questionários) e aulas gravadas realizada pela pesquisadora, será utilizada integral ou parcialmente, sem restrições; - Estará assegurado o anonimato nos resultados dos dados obtidos, sendo que todos os registros ficarão de posse da pesquisadora por cinco anos e após esse período serão extintos. Será garantido também: - Receber a resposta e/ou esclarecimento de qualquer pergunta e dúvida a respeito da pesquisa; - Poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem que isso traga qualquer tipo de prejuízo.

Assim, \_\_\_\_\_, mediante termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a participação nesta pesquisa, por estar esclarecido e não me oferecer nem um risco de qualquer natureza. Declara ainda, que as informações fornecidas podem ser usadas e divulgadas neste curso Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário-UNIVATES, bem como nos meios científicos, publicações eletrônicas e apresentações profissionais.

Mediante a leitura do Termo acima, autorizo a participação do meu filho(a):

---

Assinatura do Responsável legal do aluno

Macapá (AP), de

---

Participante da pesquisa

de 2016.

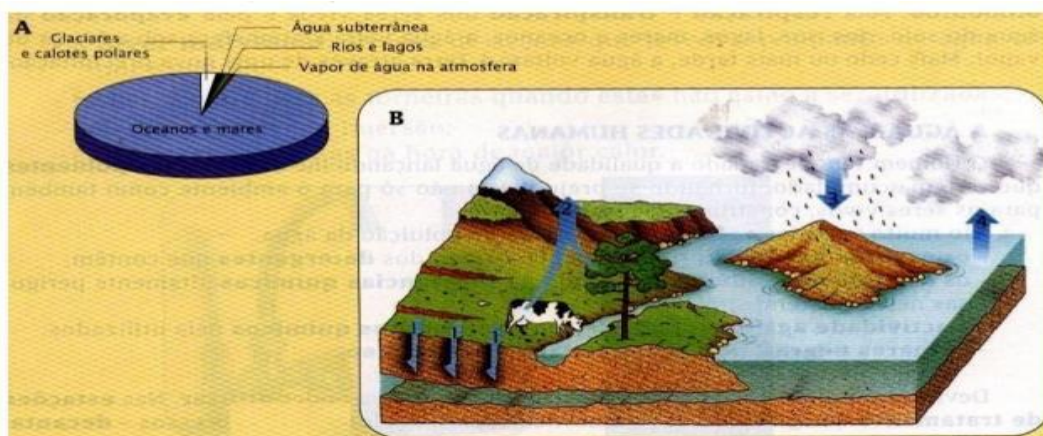
APÊNDICE C – Pré-teste: Aula 2 e 3 – Questionário

**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI- UNIVATES**

**Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências**

**Exatas Mestrando: Jaciguara Queiroz Pastana**

1. Observe com atenção as figuras **A** e **B**, que representam, respectivamente, a distribuição da água na terra e a circulação da água na natureza.



Fonte: < [t.slideshare.net/profcris81/gua-revises-5-ano?related=1](http://t.slideshare.net/profcris81/gua-revises-5-ano?related=1) >.

a. Em que estado físico se encontra a maior parte da água existente no planeta?

---



---



---

b. Onde se encontra a maior parte da água existente no planeta?

---



---



---

2. Quais os destinos da água vinda da atmosfera, quando atinge a superfície terrestre?

---



---



---

3. Observe as figuras abaixo, que representam os estados físicos da água em situações no cotidiano.

A)



B)



C)



Fonte: < [t.slideshare.net/profcris81/gua-revises-5-ano?related=1](http://t.slideshare.net/profcris81/gua-revises-5-ano?related=1) >.

a. Escreva o nome dos estados físicos que você identificou nas figuras A, B e C.

---



---



---

b. Descreva os estados físicos da água que estão representados nas figuras A, B e C, respectivamente.

---



---



---

4. Observe a figura que representa uma estação de tratamento de água.



Fonte: <[https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp\\_KAhUGH5AKHRI6D-oQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua](https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp_KAhUGH5AKHRI6D-oQ_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua)>.

a. Indique o nome de dois processos de tratamento de água, igualmente utilizado nas estações de tratamento de água e no consumo doméstico?

---



---



---

5. Observe a figura.



Fonte: <[https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp\\_KAhUGH5AKHRI6D-oQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua](https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp_KAhUGH5AKHRI6D-oQ_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua)>.

a. Descreva os processos de tratamento da água, que estão representados na figura acima.

---

---

---

6. Observe a figura abaixo.



Fonte: <[https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&esqv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp\\_KAhUGH5AKHRI6oQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua](https://www.google.com.br/search?q=agua+na+torneira&esqv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF9a7vnp_KAhUGH5AKHRI6oQ_AUIBigB#tbm=isch&q=processos+de+tratamentos+de+agua)>. D-

a. Identifique o processo de tratamento de água representado pela imagem acima e em seguida descreva-o.

---

---

---

7. Cite as características da água para ser considerada apropriada para o consumo humano?

---

---

---

8. Quais as características de uma água imprópria para o consumo humano?

---

---

---

9. Em uma mistura de água e açúcar, a água é considerada o solvente. Porque nessa mistura a água é considerada solvente?

---

---

---

10. Por que a água é considerada o solvente Universal?

---

---

## APÊNDICE D – Aula 22 – Questionário para Avaliar a Prática Pedagógica

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Turma:** \_\_\_\_\_ **Série:** \_\_\_\_\_

1. O que você achou das aulas com as atividades experimentais? Porquê?

\_\_\_\_\_

2. Você gostaria de ter mais aulas de Ciências assim? Por quê?

\_\_\_\_\_

3. Essas aulas facilitaram o seu entendimento em relação aos conteúdos de Ciências que foram abordados durante a aplicação dos experimentos? Porquê?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Os experimentos realizados em nossas aulas são importantes e interessantes? Porquê?

\_\_\_\_\_

5. Os experimentos ajudaram você a entender os conteúdos de ciências?

\_\_\_\_\_



## APÊNDICE E – Pós-teste: Aula 23 e 24 – Questionário

**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI- UNIVATES**  
**Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências**  
**Exatas.**  
**Mestrando(a): Jaciguara Queiroz Pastana**

1. Nos experimentos 1(Faça uma chuva artificial) e 2 (cadê a água?), aprendemos sobre o ciclo da água e como ocorre a liberação da água para o ambiente. Os humanos participam do ciclo da água, uma vez que usam essa importante substância e, depois, devolvem-na para o ambiente. Cite duas formas de liberação da água pelos humanos.

---

---

---

2. No experimento 1 (Faça uma chuva artificial), Os cubos de gelos quando colocados em uma fonte de calor passa por um processo chamado vaporização. Descreva como ocorre esse fenômeno na natureza.

---

---

---

3. Com base nos experimentos realizados em sala de aula. Cite o nome de dois processos de tratamento de água, igualmente utilizado nas estações de tratamento de água e no consumo doméstico?

---

---

---

4. No experimento 2 (Cadê a água), podemos observar como ocorre a mudança do estado físico da água, do sólido para o gasoso e líquido. Descreva uma situação cotidiana que ocorre o mesmo fenômeno explicado no experimento.

---

---

---

4. Descreva como ocorre o processo de filtração, apresentado no experimento 4(Como limpar a água).

---

---

---

5. Em dois pratos são despejadas quantidades iguais de água. Um deles é colocado ao sol e o outro, à sombra. Em qual das situações o nível de água vai diminuir primeiro? Por quê?

---

---

---

6. Garoa, Chuva, Transpiração e granizo são conseqüências das mudanças de estado da água. Quais são essas mudanças?

---

---

---

7. Nos experimentos 3(água limpa) e 4( como limpar a água) tivemos a oportunidade de estudar sobre a qualidade da água. Cite as características da água para ser considerada apropriada para o consumo humano?

---

---

---

8. Quais as características de uma água imprópria para o consumo humano?

---

---

---

9. Com base no experimento 5 (Brincando com as misturas), explique por que a água é considerada o solvente Universal.

---

---

---

## APÊNDICE F – Aula 5 e 6: Experiência 1

**Experiência 1: Faça uma chuva artificial!****Conteúdo: Ciclo da água**

**Objetivo:** Conhecer o processo de evaporação da água.

Identificar as fases do ciclo da água considerando suas características e manifestações na natureza.

**Material:**

- 1 pote transparente com água quente;
- 1 prato;
- Gelo.

**Procedimento:**

- 1) Com o prato, cubra o pote com água quente e espere alguns segundos.
- 2) Depois, coloque os cubos de gelo em cima do prato. Repare nas pequenas gotas que vão parecer dentro do pote. Parecendo uma chuva artificial.



Fonte: <<http://www.ensinandocomcarinho.com.br/2012/09/experiencias-de-ciencias-para-criancas.html>>.

## APÊNDICE G – Aula 7- Atividade 01

**ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA**

A água encontra-se sempre em um destes estados físicos: líquido, sólido ou gasoso.

A água no *estado líquido* é encontrada em mares, oceanos, lagos, rios, fontes e nos seres vivos. A água que bebemos é obtida através dos rios, poços ou fontes (que vem dos lençóis freáticos ou subterrâneos). A maior parte do corpo dos animais é formada por água. Por exemplo, no homem, a água corresponde a 70% do seu peso. Nas frutas, a quantidade de água também é grande.

A água no *estado sólido* é o gelo. Na natureza, encontramos em diversas formas como neve, nuvens, granizo, geada, icebergs e nas calotas polares.

Nas nuvens, formam-se pequenos blocos de gelos, mas apenas nas nuvens do tipo cirros. Na neve, formam-se flocos de gelo que caem e formam grossas camadas. Isto acontece porque há um resfriamento de pequenas gotas de vapor de água que se condensam no ar, ou seja, passam do estado gasoso para líquido. Nas geadas, o vapor de água do ar atmosférico transforma-se em pequenas gotas de água, o orvalho. Este orvalho congelado é a geada. Forma-se em noites muito frias, cobrindo de gelo as superfícies.

Fonte: <http://www.sog.com.br/conteudos/ef/agua/>

**Responda:**

1) O que com ocorre com a água quando ela cai como chuva?

---

---

2) Qual processo ocorreu com água durante o experimento?

---

---

3) De que forma a água sofreu a evaporação?

---

---

4) Em que momento do experimento ocorre o fenômeno de condensação da água?

---

---

5) A água que fica no copo sofre um processo que se assemelha com as águas da chuva quando vai para os rios e mares. Por quê?

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

---



## APÊNDICE I – Aula 9: Experiência 2

**Experiência 2. Cadê a água?****Conteúdo: Estados físicos da água**

**Objetivo:** observar as mudanças de estados físicos da água.

**Material:**

- 2 potes de vidro;
- Giz;
- Papel-alumínio.

**Procedimento:**

- 1) Coloque água até a metade dos potes e marque o nível com o giz em cada pote.
- 2) Cubra um dos potes com papel-alumínio e deixe os dois em um lugar em que bata Sol, mas seja protegido da chuva, por cinco dias.
- 3) Após os cinco dias, iremos dar continuidade ao experimento, os alunos deverão ao fim destes cinco dias, comparar o nível de água nos dois potes de vidro. Os alunos deverão descrever o que foi observado nos potes após o período.



Fonte: <<http://www.ensinandocomcarinho.com.br/2012/09/experiencias-de-ciencias-para-criancas.html>>.

## APÊNDICE J – Aula 10 - Atividade 02

**ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA**

A água encontra-se sempre em um destes estados físicos: líquido, sólido ou gasoso.

A água no *estado líquido* é encontrada em mares, oceanos, lagos, rios, fontes e nos seres vivos. A água que bebemos é obtida através dos rios, poços ou fontes (que vem dos lençóis freáticos ou subterrâneos). A maior parte do corpo dos animais é formada por água. Por exemplo, no homem, a água corresponde a 70% do seu peso. Nas frutas, a quantidade de água também é grande.

A água no *estado sólido* é o gelo. Na natureza, encontramos em diversas formas como neve, nuvens, granizo, geada, icebergs e nas calotas polares. Nas nuvens, formam-se pequenos blocos de gelos, mas apenas nas nuvens do tipo cirros. Na neve, formam-se flocos de gelo que caem e formam grossas camadas. Isto acontece porque há um resfriamento de pequenas gotas de vapor de água que se condensam no ar, ou seja, passam do estado gasoso para líquido. Nas geadas, o vapor de água do ar atmosférico transforma-se em pequenas gotas de água, o orvalho. Este orvalho congelado é a geada. Forma-se em noites muito frias, cobrindo de gelo as superfícies.

Fonte: <http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/>

**Responda:**

1) Qual o processo que acontece com água, quando estão em poças nas ruas em contato com o calor?

---

---

---

2) Qual o fenômeno que ocorreu no pote coberto com o papel alumínio?

---

---

---

3) Porque a água que estava no recipiente que ficou exposto diminuiu o nível, qual processo fez com que a água evaporasse?

---

---

---

4) O que você acha que acontecerá se enchermos uma Caixa D'água, vedarmos e colocarmos exposta ao sol por cinco dias?

---

---

---

5) O que você acha que ocorrerá se enchermos uma bacia grande com água e deixarmos exposta ao sol sem nenhuma vedação?

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE L – Aula 11 e 12: Experiência 3

**Experiência 3. Água limpa**

**Conteúdo:** Tratamento da água para consumo humano.

**Objetivo:** Mostrar como a água pode ser limpa por meio do processo de evaporação.

**Material:**

- Água misturada com terra;
- Um copo;
- Plástico filme;
- Bolinhas de gude;
- 01 bacia ou pote grande;
- O experimento deve ser feito em um dia ensolarado.

**Procedimento:**

Coloque o copo no meio do pote ou bacia que deverá conter água e terra misturados. Em seguida cubra o pote ou bacia com plástico filme, depois coloque as bolinhas de gude no meio do plástico filme que cobre o pote ou bacia, as bolinhas de gude irão servir para fazer peso e direcionar a água limpa para o copo, coloque o experimento em um local com sol e aguarde por 03 dias. E após esse período podemos observar que água ficou limpa no copo e a terra ficou no pote ou bacia.

Fonte: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/experimentoparalimparagua/>>.



## APÊNDICE M – Aula 13 – Atividade 03

### Tratamento da água para consumo humano.

Todos nós sabemos que a água é uma substância primordial para a manutenção da vida. Todavia, para que ela seja consumida por nós, é necessário que ela seja potável, isto é, apresente as seguintes características:

**ausência de impurezas, presença de sais minerais, ausência de micro-organismos e presença de flúor.**

Um detalhe alarmante é que a água própria para consumo está se tornando um bem cada dia mais escasso. É muito comum vermos nos noticiários que várias regiões não estão tendo mais um fácil acesso a esse valioso recurso. Muitas vezes, as pessoas perguntam-se: por que falta água se temos tantos rios, represas, lagos etc.? A resposta é o baixo nível de consciência das pessoas, de uma forma geral, sobre a questão do desperdício e mau uso da água.

É importante saber também que, na verdade, a água de um rio, lago, represa, por exemplo, não pode ser utilizada por um ser humano para a ingestão (beber) porque pode apresentar diversos tipos de impurezas oriundas de ações humanas inconseqüentes (resíduos industriais e esgoto). Assim, boa parte da água está poluída em maior ou menor grau.

Em virtude da poluição presente é que se faz necessário o tratamento da água antes de ela ser consumida pela população. Mas, afinal, **você sabe como esse processo é realizado?** Neste texto vamos aprender detalhadamente como ocorre o tratamento desse recurso.

Fonte: <http://escolakids.uol.com.br/tratamento-da-agua.htm>

### Responda:

1) O processo que água passa para ficar limpa é a evaporação, qual o estado que água se encontra quando atinge a evaporação?

---

---

---

2) Se colocarmos uma panela com água no fogo durante um certo tempo, o que ocorre?

---

---

---

3) Quais os estados físicos que água passa durante o processo descrito acima?

---

---

---

4) A água que obtemos após a conclusão do experimento pode servir para o consumo humano?

---

---

---

5) Quais as atividades do cotidiano humano que essa água limpa após o experimento pode ser reaproveitada?

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE N – Aula 14: Experiência 4

### Experiência 4. Como limpar a água

**Conteúdo:** Tratamento da água para consumo humano

**Objetivo:** Conhecer os processos em uso no tratamento (caso da filtração) na obtenção de água potável.

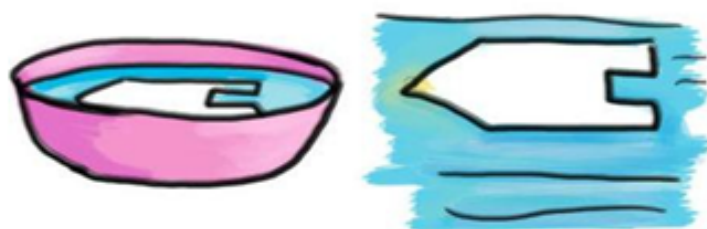
**Material:**

- 1 garrafa pet de 2 litros;
- 1 chumaço de algodão;
- Bacia com água, terra e folhas secas;
- Areia.

**Procedimento:**

- 1) Em uma jarra com água, coloque um pouco de terra e folhas secas. Essa água vai representar a coletada de lagos e rios - a ideia é agir de modo a limpar essa água.
- 2) Pegue uma garrafa PET de 2 litros e corte-a ao meio. Na parte do bico, coloque um chumaço de algodão por dentro da garrafa de modo a fechar o gargalo.
- 3) Coloque, depois, algumas pedras pequenas sobre o algodão e cubra com areia.
- 4) Despeje lentamente a água "suja" dentro da garrafa, fazendo-a passar pela areia. Por fim, compare a água antes e depois da ação do filtro.

Fonte: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/comportamento/experiencias-agua-762923.shtml>>.



## APÊNDICE O – Aula 18: Atividade 04

### Filtração

A filtração é utilizada para realizar a separação do líquido de uma mistura sólido-líquido ou sólido-gasoso. O "equipamento" mais utilizado é o filtro de papel, usado para filtrar o café (um exemplo bastante prático do uso da filtração). Ele funciona como uma peneira microscópica, somente o líquido passa pelos seus minúsculos orifícios, acumulando a fase sólida dentro do filtro.

Fonte: <http://www.infoescola.com/quimica/filtracao/>

### Responda:

1) Existem outras formas de tratamento da água?

---

---

---

2) Qual o processo de tratamento da água utilizado em sua casa? Descreva-o.

---

---

---

3) Quais os tipos de tratamento de água que você conhece?

---

---

---

4) Qual tratamento de água utilizado para o seu consumo?

---

---

---

5) Para ter certeza da qualidade da água, você acha necessário quantos tipos de tratamento de água? Qual ou quais na sua opinião são mais eficazes para o tratamento da água?

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE P – Aula 20: Experiência 5

### Experiência 5. Brincando com as misturas

**Conteúdo:** A água como solvente

**Objetivo:** Identificar a água como solvente nas misturas.

**Material:**

- Açúcar;
- Sal;
- Vinagre;
- Óleo;
- Água;
- 5 Recipiente de vidro;
- 5 colher.

**Procedimento:**

A turma será dividida em 05 grupos, no qual será entregue um Kit com amostras de açúcar, sal, vinagre, óleo e água, 01 recipiente de vidro e 01 colher. Os grupos irão realizar as misturas, começando com a água e açúcar, misturar um pouco as amostras com a colher. Em seguida registra as observações sobre o que ocorreu com as misturas.

Depois os alunos realizarão as misturas da água com o sal, repetindo o processo utilizado na mistura anteriormente. Em seguida utilizarão a mistura do vinagre com água e a mistura da água com óleo as duas misturas também deverão seguir o mesmo processo das outras misturas, bem como o registro das observações.

**Tabela de Misturas do Experimento**

Mistura	Observações e Hipóteses	Resultado

**Tabela de Misturas encontradas em situações cotidianas**

Mistura	Observações e Hipóteses	Resultado

## APÊNDICE Q – Aula 21: Atividade 05

### Água: Solvente Universal

A **água** é um dos melhores solventes na natureza, capaz de dissolver uma infinidade de substâncias, como sais, gases, açúcares, proteínas, etc. Essa alta capacidade de dissolver substâncias deu à água a característica de **solvente universal**. **Como ocorre?** As moléculas de água (**solvente**) penetram entre as partículas do **soluto**, que pode ser um sal, açúcar, etc. Quando penetram na partícula, as moléculas de água promovem a separação das partículas, dissolvendo-as. A mistura formada é chamada de **solução**.

Fonte: <http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/agua-solvente-universal/>

#### Responda:

1) Qual tipo de mistura teremos com o resultado semelhante ao da água do mar? Por quê?

---

---

---

2) O que ocorre com a água durante o processo de mistura?

---

---

---

3) Em quais processos de misturas a água é considerada solvente? Por quê?

---

---

---

4) Se pensarmos em um rio poluído com petróleo, qual mistura que vocês aplicaram nesse experimento ocorrerá o mesmo fenômeno?

---

---

---

5) Quando realizamos a mistura do açúcar com a água houve mudanças na água, em relação ao sabor e a cor, por que isso aconteceu?

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_



**UNIVATES**

R. Avelino Tallini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil  
CEP 95900.000 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000  
[www.univates.br](http://www.univates.br) | 0800 7 07 08 09